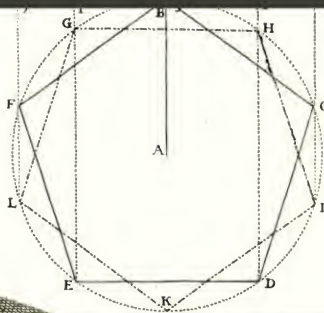
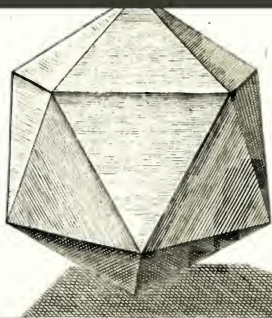
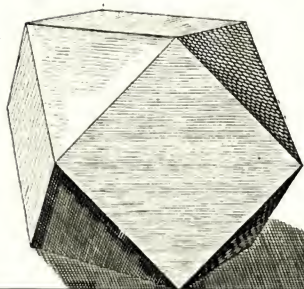


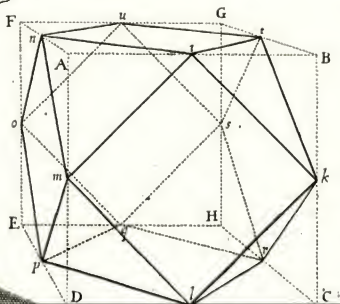
XXIV



XXVI



XXV



La perspective curieuse du reverend P. Nicéron ...

Jean Francois Nicéron, Marin Mersenne

Ma 120

Ma 4. 120
5



UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT



90000070271

LA
PERSPECTIVE
CVRIEVSE

EVIL RECORD
CARTAGE



LA
PERSPECTIVE
CVRIEVSE

DV

REVEREND P. NICERON
MINIME.

DIVISEE EN QUATRE LIVRES.

AVEC

L'OPTIQUE ET LA CATOPTRIQUE
du R. P. Merfenne du mesme Ordre, mise in lumiere
après la mort de l'Auteur.

OEUVRE TRES-VTILE AVX PEINTRES,
*Architectes, Sculpteurs, Graveurs, & à tous autres
qui se meslent du Dessin.*



A PARIS,

Chez la veufue F. LANGLOIS, dit CHARTRES, rue
S. Jacques, aux Colomnes d'Hercule.

M. DC. LII.

Avec Privilege du Roy.





TABLE
DES PROPOSITIONS
CONTENUES AUX QUATRE
LIVRES DE LA
PERSPECTIVE CVRIEVSE.

P REFACE	page, 1.
DEFINITIONS	Necessaires pour l'intelligence de cette Perspectiue.
PROBLEMES.	p. 7. iusques à 10. p. 10. iusques à 17.

LIVRE I.

D EFINITIONS.	page, 19.
AXIOMES.	Experience Optique qui enseigne parfaitement la Perspectiue p. 25. p. 24. iusques à 27.
Des lignes & des points, qui sont en usage en cette methode de Perspectiue.	p. 28.
Exemples de quelques Perspectiues.	p. 28.
AVIS necessaire, pour la construction des Propositions qui suivent.	p. 31.
P REMIERE PROPOSITION. Un point estant donne' au plan Geometral, la hauteur de l'ail, & la distance d'avec le tableau estant pareillement donne'es, trouver l'apparence du mesme point au plan Perspectif, ou dans le tableau.	p. 32.
P ROP. II. III. IV. V. LEMMES.	p. 35. 36. 37.
P ROP. VI. THEOREME. La hauteur de l'ail sur le plan est à la hauteur de l'image horizontale qu'on void dans la commune section du plan optique & du tableau, comme toute la ligne totale des distances est à la partie de cette ligne qui se trouue entre l'obiet visible & le tableau.	p. 37.
P ROP. VII. Les lignes droites lesquelles estant finies dans un plan parallele à l'horizon, sont perpendiculaires à la base du tableau, aboutissent au point principal de la Perspectiue.	p. 38.

Table des Propositions

- PROP. VIII. Donner quelques exemples pour la pratique de la susdite methode. p. 39.
- PROP. IX. Appliquer l'usage de cette regle au raccourcissement des cercles & autres figures comprises de lignes courbes. p. 42.
- PROP. X XI. XII. XIII. XIV. LEMMES. p. 43. 44. 45. 46.
- PROP. XV. Vn cercle estant donné en vn plan, la distance estant pareillement donnée, & la section, ou le tableau reposant perpendiculairement sur le plan: trouver la hauteur de l'œil, selon laquelle, le cercle estant mis en Perspective, son apparence soit aussi vn cercle parfait. p. 46.
- PROP. XVI. Vn cercle estant donné en vn plan, la hauteur de l'œil estant pareillement donnée & la section, où le tableau reposant perpendiculairement sur le plan, trouver la distance, selon laquelle le cercle estant mis en Perspective, son apparence soit aussi vn cercle parfait. p. 47.
- PROP. XVII. LEMME. p. 48.
- PROP. XVIII. La hauteur perpendiculaire du point eminent est à la hauteur de son image dans la section du tableau & du rayon visuel, sur l'apparence de sa base, comme la ligne totale des distances à la partie de ces distances qui se trouuent depuis le pied iusques au tableau. p. 50.
- PROP. XIX. LEMME. p. 51.
- PROP. XX. Estant donnée la hauteur naturelle d'une ligne perpendiculaire sur vn plan, trouver sa diminution, ou sa Perspective, selon le lieu de son assiete audit plan, ou son auancement dans le tableau. p. 51.
- PROP. XXI. La perpendiculaire tirée du point Perspective de sa base dans le diaphane iusques à la ligne horizontale est à la hauteur apparence d'un mesme point eminent dans le tableau, sur le point de la base, duquel la perpendiculaire a esté tirée, comme la hauteur de l'œil sur le plan à la hauteur naturelle perpendiculaire d'un point eminent. p. 53.
- PROP. XXII. Mettre en Perspective vn cube reposant dans le plan sur l'un de ses costez, en sorte qu'il ne le touche qu'en une ligne. p. 54.
- PROP. XXIII. Mettre en Perspective en Tetraëdre ou vne pyramide perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'elle ne touche le plan, qu'en vn point. p. 56.
- PROP. XXIV. Mettre en Perspective vn Octaëdre perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point. p. 57.
- PROP. XXV. Mettre vn cube en Perspective sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point, & que la surface gonale du cube soit perpendiculaire au mesme plan. p. 58.
- PROP. XXVI. Mettre en Perspective vn Dodecaëdre reposant au plan sur l'un de ses costez ou arrestes, en sorte qu'il ne touche ledit plan qu'en vne ligne. p. 63.
- PROP. XXVII. Mettre en Perspective vn Icosaëdre reposant perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn seul point. p. 65.

de la Perspective Curieuse.

- PROP. XXVIII. Donner vne methode facile pour mettre en Perspective quelques corps reguliers composez, ou irreguliers, qui naissent des reguliers simples. p. 67.
- PROP. XXIX. Mettre en Perspective plusieurs corps irreguliers disposez en rond, à sçauoir huit pierres solides semblables & egales, dont chacune soit comprise de deux octogones, de parallelogrammes, & de trapezes. p. 70.
- PROP. XXX. Mettre en Perspective vn solide compose de pyramides quarrées qui representent vne estoile disposée en forme de sihere. p. 72.
- PROP. XXXI. Mettre en Perspective six estoiles solides, dont les rayons paroissent plats en dedans, & en dehors aigus comme des prismes, de sorte qu'elles semblent représenter vn globe. p. 73.
- PROP. XXXII. Mettre en Perspective vn solide qui face parestre vne sphere estoilée de pyramides égales à 5 pans, ou 5 angles. p. 75.
- PROP. XXXIII. Mettre en Perspective vn cube percé à iour, ou composé de chevrons quarréz. p. 78.
- PROP. XXXIV. Représenter la base & le chapiteau d'une colonne dorique dans le tableau; ou les mettre en Perspective. p. 81.
- PROP. XXXV. Mettre en Perspective quelques figures de l'Architecture militaire. p. 81.
- PROP. XXXVI. LEMME. p. 83.
- PROP. XXXVII. Mettre quelques corps reguliers en Perspective selon la methode de la proposition XXXVI. p. 84.
- ABREGE DES AXIOMES Et des propositions, qui seruent pour la pratique de la Perspective. p. 86.
- ADVERTISSEMENT. p. 87.

Liure II.

A VANT-PROPOS.

- PROP. PREMIERE. Tandis que le mesme sommet de la pyramide visuelle demeuure : le mesme obiet, ou la mesme image paroist tousiours, quelque changement qui arrive à la base coupée differemment. p. 89.
- PROP. II. Faire vne chaire en Perspective si difforme, qu'estant veüe hors de son point, elle n'en ait nulle aparence. p. 90.
- PROP. III. Donner la methode de decrire toutes sortes de figures, images, & tableaux en la mesme façon, que les chaires de la precedente proposition, c'est à dire, qui semblent confuses en aparence, & d'un certain point representent parfaitement vn obiet propose. p. 93.
- PROP. IV. Decrire geometriquement en la surface exterieure, ou conuexe d'un cône, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuse en aparence, estant neanmoins veüe d'un certain point represente parfaite-

Table des propositions.

- ment un objet proposé. p. 97.
- PROP. V.** Descrivre Geometriquement en la surface interieure ou concave d'un Cone, une figure, laquelle, quoy que disforme & confuse en aparence, estant veüe d'un certain point, represente parfaitement un objet donné. p. 100.
- PROP. VI.** Descrivre par le moyen des nombres, en la surface exterieure ou convexe d'un cone, une figure, laquelle, quoy que disforme & confuse en aparence, estant neanmoins veüe d'un certain point, represente parfaitement un objet proposé. p. 100.
- APPENDICE.** De l'usage des tables des tangentes, tant pour la proposition precedente, que pour celles qui suivent. p. 104.
- EXPLICATION.** des sinus, des tangentes, & des secantes en faveur des Peintres. p. 108.
- PROP. VII.** Descrivre par le moyen des nombres, en la surface interieure ou concave d'un Cone, une figure, laquelle quoy que disforme & confuse en aparence, estant neanmoins veüe d'un certain point, represente parfaitement un objet, ou une image donnée. p. 110.
- PROP. VIII.** Descrivre en la surface exterieure d'une pyramide quarrée, une figure laquelle quoy que disforme & confuse en aparence, estant veüe d'un certain point, represente parfaitement un objet proposé. p. 111.
- PROP. IX.** Donner une methode generale pour figurer telles images qu'on voudra sur la surface convexe ou concave d'un cone, ou d'une pyramide, qui d'un point determiné paroisse bien proportionnée & semblable à son original, quoy qu'elle paroisse confuse & disforme à l'ail qui la void directement sur le plan, sur lequel elle a esté figurée. p. 117.
- PROP. X.** Expliquer une methode vniuerselle qui sert pour mettre en Perspective toutes sortes de figures, dans quelque plan mobile regulier ou irregulier, ou en plusieurs plans mobiles, tels que l'on voudra, soit qu'on les voye directement ou obliquement, en sorte que l'image ou la figure ressemble à l'objet naturel. p. 121.
- PROP. XI.** Expliquer une methode generale, par laquelle toutes sortes d'images veües directement ou obliquement puissent estre decrites sur toutes sortes de plans reguliers ou irreguliers & mobiles ou immobiles, de sorte que d'un point donné elles paroissent semblables à leurs objets. p. 123.
- PROP. XII.** Expliquer comme l'on doit mettre les objets proposez en Perspective sur les planchers. p. 127.
- LA DESCRIPTION,** Et l'usage de l'instrument Catholique, ou vniuersel de la Perspective. p. 130.
- PREMIERE PROPOSITION.** Sur le plan proposé, d'une distance & d'une hauteur donnée de l'ail, mettre en Perspective toutes sortes d'objets avec l'instrument Perspectif vniuersel. p. 133.
- PROP. II.** Expliquer comme il faut descr. re l'image du prototype, ou l'objet sur une surface directe ou oblique, & reguliere ou irreguliere, par le moyen dudit instrument vniuersel. p. 134.
- TRAITE.** De la lumiere, & des Ombres. p. 136. usques à 146.
- PROP.**

de la Perspective Curieuse

- PROP. I. La lumière estant donnée avec le baston, trouver l'ombre du baston dans le plan. p. 139.
- PROP. II. La lumière estant donnée déterminer l'ombre d'un parallépipède sur un plan. p. 140.
- PROP. III. La lumière estant donnée trouver l'ombre dans le plan du parallépipède mis en Perspective, & en faire la projection. p. 140.
- PROP. IV. La lumière estant donnée, mettre en Perspective l'ombre d'un tétraèdre situé perpendiculairement sur l'un de ses angles solides. p. 141.
- PROP. V. La lumière estant donnée, trouver l'ombre Perspective d'un cylindre oblique. p. 142.
- PROP. VI. La lumière estant donnée, trouver la Perspective de l'ombre d'une pyramide pendue en l'air. p. 142.
- PROP. VII. La lumière estant donnée trouver l'ombre estendue sur divers plans d'un solide donné. p. 142.
- PROP. VIII. Descrire les ombres de toutes sortes de corps, qui sont faits par la lumière du Soleil. p. 143.
- PROP. IX. Mettre en Perspective l'ombre des corps illuminés par la lumière d'une fenestre. p. 146.

Liure. III.

- A**VANT-PROPOS. p. 147.
- PROPOSITION PREMIERE.** Construire une figure ou image en un quadre, de sorte qu'elle ne puisse estre veüe que par reflexion en un miroir plat, & que le quadre estant veu directement, on en represente une autre toute differente. p. 151.
- PROP. II. Expliquer quelle doit estre la matiere des bons miroirs, ce qui entre en sa composition, la maniere de les fondre, & ietter en moule, & de leur donner un beau poly. p. 154.
- PROP. III. Estant donné un miroir cylindrique convexe perpendiculaire sur un plan parallele à sa base, descrire en ce plan une figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence, produira au miroir par reflexion une image bien proportionnée, & semblable à quelque objet proposé. p. 156.
- PROP. IV. Estant donné un miroir cylindrique convexe perpendiculaire sur un plan parallele à sa base, descrire geometriquement en ce plan une figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence, estant veüe d'un certain point, produise par reflexion d'un miroir une image bien proportionnée, & semblable à quelque objet proposé. p. 162.
- PROP. V. Estant donné un miroir conique convexe sur un plan parallele à sa base, le point de veüe estant en la ligne de l'axe, laquelle soit perpendiculaire au mesme plan, estoigné du mesme plan & de la pointe du miroir d'une distance proposée: descrire sur ce plan autour du miroir une

Table des Propositions.

figure, laquelle quoy qu'elle difforme & confuse en apparence, estant venue de son point par reflexion dans le miroir, paroisse bien proportionnée & semblable à quelque objet proposé.

p. 168.

Liure IIII.

A VANT-PROPOS.

p. 173.

PROP. PREMIERE. Expliquer la maniere de tailler & polir les verres & cristaux poligones ou à facettes, de quelle forme qu'on voudra.

p. 176.

PROP. II. Expliquer la façon de disposer le plan auquel on décrit ordinairement ces figures, & dresser la lunette par laquelle elle sont vues.

p. 178.

PROP. III. Donner la methode de diviser le plan du tableau, & y tracer le plan artificiel de la figure, ou les espaces auxquels doit estre reduite chacune de ses parties.

p. 180.

PROP. IV. Construire le plan naturel de l'image, la descrire audit plan, & en faire la reduction au plan artificiel, de sorte qu'estant venue par la lunette, elle y paroisse aussi bien proportionnée qu'au plan naturel.

p. 184.

PROP. V. Les parties de la figure estant reduites es espaces du plan artificiel, les desguiser de sorte qu'en cachant l'artifice de la construction, on fasse que la peinture estant venue directement, represente une chose toute differente de ce qui s'y doit voir par la lunette.

p. 188.





PERMISSION DES SUPERIEURS.

N Ous F. Pierre Aprest, Prouincial des Minimes en la Prouince de France, permettons l'impression du liure Intitulé la *Perspectiue Curieuse*, composé & augmenté par le P. Iean François Nicéron Religieux de nostre Ordre & Prouince, auquel sont adioutés les liures de l'Optique & Catoptrique du P. Marin Mersenne Religieux du mesme Ordre, veus, examinés, & aprouués par les Theologiens de nostredit Ordre, ausquels nous en auons donné la commission; en foy de quoy nous auons signé la presente en nostre Couuent de Nigeon, le 4. Nouembre 1651.

F. PIERRE APREST, PROVINCIAL.

PROBATION DES THEOLOGIENS DE L'ORDRE.

N Ous-souffignez Religieux de l'Ordre des Minimes, ayant veu par commandement de nostre R. Pere Prouincial, les liures de la *Perspectiue Curieuse*, du feu R. Pere Iean François Nicéron Religieux & Theologien du mesme Ordre, reueus & augmentez, avec le Traité de l'Optique & Catoptrique du feu R. Pere Marin Mersenne aussi Religieux & Theologien de nostre Ordre, nous les auons approuuez, comme ne contenant rien de contraire à la foy Catholique, ny aux bonnes mœurs: Mais des choses belles, curieuses, doctes & nouuelles, tres dignes de voir le iour pour le bien & la satisfaction du public. Fait en nostre Couuent de Saint François de Paule près la place Royale à Paris, ce 5. Nouembre 1651.

F. HILARION DE COSTE.

FRERE AMBROISE GRANJON.

EXTRAICT DV PRIVILEGE DV ROT.

LOUIS PAR LA GRACE DE DIEU, ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE: Anos amez & feaux Conscillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maistres des Requestes de nostre Hostel, Preuost de Paris, ou Lieutenant Civil, Baillifs, Seneschaux & autres nos Officiers qu'il appartiendra, Salut. Nostre bien Amé FRANÇOIS LANGLOIS, DIT CHAR-
TRES, Marchand Libraire en l'Vniuersité de Paris. Nous a fait remonstrer qu'il luy a esté mis en main le Manuscrite d'un liure composé en latin & en Fran-
çois par le P. FRANÇOIS NICERON, Prestre Religieux Minime du Conuent de la Place Royale à Paris, Intitulé, *La perspective Curieuse*, diuisé en plusieurs parties, qu'il desireroit faire imprimer avec les figures, pour donner ce curieux ou-
urage au public s'il nous plaisoit luy en accorder la Permission. Et sur ce nos lettres nécessaires. A CES CAUSES, desirant contribuer à la facilité des sciences, & instructions du public. Nous auons permis, permettons audit sup-
pliant Imprimer ou faire Imprimer en tel volume ou caractère qu'ils iugera à propos ledit liure, tant en langue Latine que François avec les figures, ven-
dre & distribuer icelui durant le temps de sept ans à compter du iour qu'il sera achevé d'imprimer. Pendant lequel temps nous faisons tres expresse desfen-
ces à toutes personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient de l'im-
primer ou faire imprimer, de le vendre & distribuer en aucun lieu de nostre Royau-
me & lieux d'obeissance, sous quelque prétexte que ce soit, correction, aug-
mentation, changement de titre, desguisement des figures ny réduction de grand
en petit, ou autrement en quelque manière que ce soit, sans le consentement
dudit exposant, ou de ceux qui auront pouuoir de luy, à peine de confiscation
des exemplaires, & de ceux qui seront contrefaits d'amende arbitraire & de
tous despens dommages & interests, à la charge qu'il sera mis deux desdits
liures imprimez en vertu des présentes en nostre Bibliothèque publique, & en
celle de nostre seal le sieur Seguy, Chéualier Chancelier de France, auant
que de les exposer en vente à peine de nullité des présentes. Et vous mandons
que si contencou en quelque maniere à faire iceux ledit exposant plainement &
paisiblement, cessant & faisant cesser tous troubles & empeschemens, ains au
contraire. Voulons en outre que mettant au commencement ou à la fin dudit
liure copie de la présente Permission ou vn extraict d'icelle, il soit tenu pour
bien & deuément signifié: Ce mandons au premier Huissier ou Sergent sur
ce requis faire pour l'exécution des présentes, tous exploits nécessaires sans
pour ce demander autre Permission. CAR TEL EST NOSTRE PLAISIR.
Donné à Paris le 12. iour de May l'an de grace, Mil six cens quarante six, &
de nostre regne le troisieme.

Par le Roy, en son Conseil.

VIGNERON.

Acheué d'imprimer pour la première fois le 25. Novembre 1651.

PREFACE.



*R. P. Ioannes Franciscus Niceron ex Ordine Mūmorum, egregijs animi dotibus et
Singulari Mātheseos peritiā celebris, Obijt Aquis Sextijs 22 Septembris an. Dñi 1646, Ætat 33.*

*Exe micat mentis vis ignea, vultibus ore:
Ars tibi quid fingis? Lux Niceronis erat.*



PREFACE.
A V LECTEUR.

SVR LE DESSEIN, L'INSCRIPTION, LE
*ſujet & l'ordre de ce traité : avec quelques auiſ neceſſaires pour
ceux qui le voudront lire avec fruit & conten-*
tement.



TOUTES les parties des Mathematiques ont de
rars inuentions, & des ſubtilitez qui les ont fait
eſtimer & cultiuier par les plus beaux eſprits de
l'antiquité, & qui les font encore aujourd'huy re-
chercher par les plus curieux de noſtre ſiecle :
mais il faut auoüer que celles-là ont quelque pri-
uilege par deſſus les autres, qui avec les veritez
qu'elles demonſtrent, & dont elles perfectionnent nos entende-
mens, nous fourniffent mille commoditez dans l'execution de
nos entrepriſes, & recreent nos ſens, en exerçant l'induſtrie de
ceux, qui ne ſe contentans pas de ſpeculations inutiles, prennent
plaiſir de voir reüſſir au dehors l'eſſet de ce qu'ils ont medité :
C'eſt ainſique l'Architeſture tant Ciuille que Militaire, nous preſ-
crit des regles pour l'ordre & la ſymmetrie des edifices ; qu'elle
donne le moyen de fortifier, deſſendre & attaquer les places ;
& de dreſſer en plaine campagne des bataillons de toutes ſortes,
ſuiuant les lieux & les rencontres ; & que la Mechanique nous
fournit en ſes demonſtrations la façon de dreſſer des Machines
pour leuer des maiſons routes entieres. Or quand ces ſciences
nous preſcriuent des regles, & nous donnent des inuentions par
le ſeul diſcours, elles nous ſont preſque inutiles, iuſques à ce que
nous les reduiſions en pratique, & que nous nous en ſeruions pour
les commoditez de la vie, & pour la ſatiſfaction de nos ſens, qui
ſemblent ſ'eſleuer par deſſus eux-meſmes, lors qu'ils ayent l'eſ-
prit pour conſiderer les rares productions des arts & des ſciences :
ce qui me fait renoncer à la maxime de Platon, qui rejettoit
du rang des Mathematiques tout ce qui eſtoit attaché à la matie-
re, & qui croyoit que cette ſcience ſ'eſloignoit de ſa pureté, quand

elle faisoit paroître aux sens quelque effet sensible & materiel des veritez qu'elle enseigne.

J'aime donc mieux suivre le grand Archimede, qui a mis la perfection de ces sciences dans l'usage, & dans la pratique : & l'on ne peut nier que les Mathematiques prises de la sorte ne nous aient fourni de grandes utilitez, & n'aient produit des effets admirables par l'ayde des mechaniques, qu'on nous ont donné le Tour, les Poulies, les Gruës, & les Cabestans, dont nous serions priuez si les Mathematiques se fussent contentées de la seule Theorie. Je ne veux pas icy parler des Hydrauliques, des Pneumatiques, & des Automates, parce qu'il suffit qu'on en voye la preuve en ce qui concerne nostre sujet, & que nous considerions que l'usage de l'Optique nous fournit de grands avantages pour l'accroissement des sciences, & pour la perfection des arts; & de tres-agreables diuertissemens pour la satisfaction de la veuë, qui est le plus noble de nos sens.

Il n'est pas necessaire de particulariser icy d'avantage, ny de prouver par induction vne verité si manifeste: tous les Auteurs qui ont traité de l'Optique en ont parlé de la sorte; & si nous faisons reflexion sur ce qui se presente iournellement à nos yeux, nous reconnaitrons aisement son excellence, & nous verrons que la Geometrie Pratique emprunte d'elle les Quadrans, les Arbastilles, les Bastons de Jacob, & plusieurs autres instrumens pour mesurer les longueurs, largeurs, hauteurs, & profondeurs, l'Astronomie l'appelle aussi son secours, pour bien iuger de la hauteur, & du mouvement des Planetes, par le moyen des Astrolabes, & des autres instrumens qui conduisent le rayon visuel. La Philosophie naturelle verifie la plus part de ses experiences par son moyen: l'Architecture prend ordre d'elle, pour la symmetrie & la grace de ses ouvrages, qui ne sont estimez beaux, qu'en tant qu'ils sont agreables à l'œil dans leurs proportions: Et la peinture, que nous appellons la Princeesse des Arts, n'est autre chose qu'une pure pratique de cette science, puis qu'il ne s'est iamais veu bon peintre qui n'y fut sçavant. Et ceux qui y réussissent maintenant à Paris, comme les Sieurs Voüet premier Peintre du Roy, de la Hyre, & quelques autres, font cognoistre qu'ils suivent toutes les maximes de l'Optique dans la conduite de leurs desseins, & dans l'application de leur coloris.

Toutes les fautes que l'on remarque dans les tableaux de plusieurs peintres viennent de l'ignorance de ces principes; par exemple s'ils veulent faire paroître vn pot de fleurs, planté droit au milieu d'une table, ils le mettent sur le bord: s'ils font des figures en esloignement, ils en affoiblissent le coloris, & ne diminuent point la parfaite configuration de leurs parties, bien que la forme & la figure des objets se desrobe plustost à nos yeux que la couleur, par exemple, vne tour quarrée nous paroît ronde dans

l'esloignement, auât que sa couleurs s'euanouïsse. L'optique a donc autant d'auantage sur les autres sciences, comme la veuë sur les autres sens : C'est pourquoy Villalpand dit en ses Commentaires sur Ezechiel, que la science de la Perspectiue est la premiere en dignité, & la plus excellente de toutes, puis qu'elle s'occupe à considerer les effets de la lumiere, qui donne la beauré à toutes les choses sensibles : & que par ce moyen l'on trace si à propos des lignes sur vn plan donné, qu'elles expriment des figures solides qui trompent les yeux, & qui deçoient quasi le iugement & la raison. En effet l'artifice de la peinture consiste particulièrement à faire paroistre de relief ce qui n'est figuré qu'en plat. C'est pourquoy les histoires nous font si grand estat de cet ouurage de Zeuxis, qui peignit si naïfement des grappes de raisin, que les oyseaux les venoient becqueter : & qu'elles rapportent la piece de Parrhasius, qui trompa Zeuxis, par le moyen d'un rideau qu'il representa si naïfement, que Zeuxis le pria de le tirer pour voir la peinture qu'il croyoit estre chachée dessous, mais si tost qu'il s'aperçeut de la tromperie, il se confessa vaincu, parce qu'il n'auoit trompé que des oyseaux, & que Parrhasius auoit trompé vn excellent Peintre.

Nous désirerions cette sorte de perfection dans les ouurages de nos Peintres; ce qui leur manque parce qu'ils ne sçauent pas la Perspectiue, qui pourroit ayder à leur auancement. Plusieurs Auteurs en ont dressé des methodes avec des exemples. Nous auons celle de Viator en Latin & en François, imprimée il y a six vingt ans; Albert Duret en parle dans sa Geometrie Pratique; & Leon Baptiste Albert, au traité qu'il a fait de la Peinture. Iean Cousin, du Cerceau, Salomon de Caus & Marolois en ont traité fort amplement; & depuis eux, les sieurs Vaulezard, Herigone & Desargues, qui en a donné vne methode generale & fort expeditiue, avec plusieurs autres beaux secrets pour la Perspectiue. Les Italiens & les Allemans en ont aussi traité, comme Sebastien Serlio, Sirigati, Vignole, avec les Commentaires du R. P. S. Egnatio Danti, Guide Vbalde, Daniel Barbaro; Fernando di Diano, Lenxerus, Iamitserus, Fortius, & plusieurs autres: Ce qui fera peut-estre qu'on s'estonnera qu'apres vn si grand nombre d'Auteurs qui ont écrit de la Perspectiue ie m'en sois voulu mesler, comme si ceux qui en recherchent la connoissance n'auoient pas dequoy satisfaire plainement leur curiosité dans ces ouurages.

A la verité ce qui concerne la Perspectiue commune, par exemple, le racourcissement des plans & l'elevation des figures solides, a esté si bien expliqué par ces Auteurs, qu'il semble qu'on n'y puisse rien desirer : & particulièrement par Iean Cousin & Vignole, qui se sont rendus familiers & intelligibles: aussi n'estoice-pas mon premier dessein d'expliquer ces principes en ce Traité; mais seulement de proposer les gentilleses de la Perspectiue curieuse,

comprises dans les trois derniers liures de cét ouurage , me persuadant qu'après m'y estre employé quelque temps ; & après y auoir decouuert quelques nouueautez , ou du moins après auoir facilité les methodes & pratiques de ce qui estoit desjà inuenté pour mon vsage particulier , & pour me diuertir quelquesfois des occupations plus serieuses , ie ne ferois pas chose desagreable aux sçauans de leur presenter le fruit de mes speculations , de mon travail & des experiences que i'ay faites sur ce sujet , afin qu'ils iouissent avec contentement de ce que i'ay aquis avec peine.

Ie preuoyois encore que par ce moyen ie pourrois rendre la Perspective plus recommandable , & que ie la ferois aimer à ceux qui l'ont negligée iusques à present , pourn'y auoir veu que des espines : & qu'en leur proposant ces nouueautez & ces gentillesces , comme les plus beaux attraitz de cétte science , ie la leur pourrois faire rechercher avec ardeur pour leur contentement en de semblables pratiques ; puis que la necessité & l'vtilité de ses preceptes ordinaires ne leur est pas vn assez puissant motif pour leur faire embrasser le travail , suiuant cétte maxime qui dit

Omne tulit punctum , qui miscuit vile dulci ,

que le bien vile & l'agreable joints ensemble en vn mesme sujet nous attirent plus puissamment à sa recherche , que s'il n'estoit auantagé que de l'un ou de l'autre separement.

C'estoit là mon premier dessein dans cét ouurage : mais comme ie lisois quelquefois les Autheurs qui ont escrit de la Perspective , & particulierement ceux qui ont traité des cinq corps reguliers ; ie remarquay que ceux qui en auoient escrit en François s'y estoient trompez , comme Iean Cousin , Marolois , & quelques vns aussi de ceux qui en ont traité en Latin , par exemple , l'Autheur du liure intitulé *Syntagma, in quo varia eximiaeque, &c.* remply d'une quantité de belles figures , sans autre precepte qu'un general qu'il applique par forme d'exemple à la pyramide ou au Tetraëdre le plus simple de tous ces corps ; mais avec erreur , comme ie montre dans le Corollaire de la 3. Propos. du premier liure , ce qui me fait croire que ce n'est pas le mesme qui a fait les figures , & le discours de ce liure , ou qu'encore que ces figures semblent faites avec assez de grace , si elles estoient bien examinées on y trouueroit beaucoup de fautes. Quant aux autres qui en ont escrit , ils ont des methodes si abstraites & speculatiues , comme Guide Vbalde ; ou si embrouillées , comme Daniel Barbaro , qu'il est tres-difficile de les reduire en pratique , si l'on n'a d'autres connoissances. Il y en a d'autres qui se seruent à cét effet de diuers instrumens , & qui supposent que l'on ait les corps deuant les yeux que l'on veut mettre en Perspective ; ce qui se fait mechaniquement : mais l'on n'a pas plus de satisfaction ny de connoissance en faisant ces corps reguliers , que sion en faisoit d'irreguliers & à l'airaisie , comme l'on verra dans l'vsage del'instrument vniuersel de la Perspective. Ia'y donc

voulu me satisfaire moy même en cecy, & de fauſer & inſtruire les autres ſelon mon pouuoir: & pour ce ſuier i'en ay dreſſé des methodes tirées de la nature & meſures Geometriques de ces corps par les principes de la Perſpectiue, & ay ajoûté aux propoſitions, par forme de Corollaire, les fautes que j'ay remarqué en quelques-uns de ces Auteurs: C'eſt pourquoy i'explique en ce premier Livre, qui traite de ces corps, les principes & la methode generale de la Perſpectiue commune, en faueur de ceux qui voudront l'exercer ſur ces corps, & qui n'ont pas eſtudié à ceſte ſcience; afin qu'ils puiſſent apprendre à racourcir & à mettre en Perſpectiue toutes ſortes de plans, & à faire l'élevation des figures ſolides, ſans auoir beſoin d'autres preceptes que de ceux qu'ils trouueront icy reduits en abrégé. Et ſi la methode que ie propoſe eſt commune, & priſe de la ſeconde regle de Vignole, ie l'explique plus clairement, quoy que plus briueſement, ce qui ſoulagera les praticiens, qui en tireront cette vtilité, que par l'application des regles generales dont nous nous ſeruons pour ces corps, ils pourront mettre en Perſpectiue tout ce qui ſe preſentera de plus difficile, comme les ſaillies des Tores, Liſtes, Feüillets, Tigettes, Volutes, & autres ornemens d'Architectüre, pourueu qu'ils cognoiſſent leurs meſures naturelles & Geometriques.

Quant aux doctes, s'ils prennent la peine de lire cet ouurage, ils ne doiuent pas trouuer mauuais qu'en certains endroits ie deduiſe & repete quelques principes que ie ſuppoſerois ſi j'auois à faire à eux; mais mon deſſein eſt d'inſtruire les ſimples, & de faire en ſorte que ce que i'eſcris ſoit compris de ceux qui ne ſont pas profeſſion deſlettres. Neantmoins ce me ſera vn ſurcroiſt de ſatisfaction ſi ie puis plaire à ceux qui ſ'en meſſent, pour leſquels j'y ay inferé quelques maximes & Theoremes, qui demandent le raiſonnement.

Ori'ay donné le nom de PERSPECTIVE CVRIEUSE, à cette ſcience, quoy qu'elle meſſe l'vile avec le delectable. Ie la nomme auſſi MAGIE ARTIFICIELLE; car les doctes ſçauent que ſi par corruption il a eſté attribué aux pratiques & communications illicites qui ſe font avec les ennemis de noſtre ſalut, il n'eſt pas neantmoins priué de ſa propre ſignification. Pic de la Mirande en ſon Apologie en traite fort au long, & monſtre que la Magie Naturelle & l'Artificielle ne ſont pas ſeulement licites, mais qu'elles donnent la perfection à toutes les ſciences: & dit que le mot de Mage n'eſt ny Grec, ny Latin, mais Perſan; & qu'il ſignifie en cette langue la meſme choſe que le nom de Prophete, chez les Hebreux, celuy de Druides chez les Gaulois, celuy des Gymnoſophiſtes chez les Indiens; & celuy des Sages parmy les Latins. Strabon dit que *μαγος* vaut autant comme *φίλος τοῦ θεοῦ*, car la ſcience les diſtingue des autres ce qu'un Poète a remarqué dans ces vers.

*Diuumque hominumque gnarus eſt ſummè Magnus;
Interpres eſt Magnus Dei, ac celeſtium.*

de forte que nous pouuons appeller Magie Artificielle; celle qui produit les plus admirables effets de l'industrie des hommes: Et si Pererius, Boulanger, Torreblanca & les autres qui en traitent, rapportent à la Magie Articielle la Sphere de Possidonius, qui monstroient les mouuemens & les periodes des planettes: la colombe de bois d'Architas qui voloit, les miroirs d'Archimede qui brusloient dans le port les vaisseaux ennemis; les machines, avec lesquelles il les enleuoit: les Automates de Dædalus; & la teste de bronze faite par Albert le Grand, qu'on dit qui parloit comme si elle eust esté organisée; & les ouurages admirables de Boëce, qui faisoit siffler des serpens d'airain & chanter des oyseaux de mesme maniere: si, dis-je, ces auteurs rapportent ces effets merueilleux & plusieurs autres qui se trouuent dans les hystoires, à la puissance & aux operations de la Magie Artificielle, nous pouuons dire la mesme chose des effets de la Perspective qui sont aussi merueilleux: c'est pourquoy Philon le Juif dit en son liure des loix speciales, que la vraye Magie, ou la perfection des sciences consiste en la Perspective, qui nous fait connoistre les beaux ouurages de la nature & de l'art, & qui a esté de tout temps en grande estime parmy les plus puissans Monarques de la terre; & les Perses ne mettoient iamais le sceptre de leur Empire qu'entre les mains des sçauans qui auoient conuersé avec ceux qui enseignoient cette sorte de Magie.

Quant à l'ordre de ce traité on le remarquera dans le Sommaire des Propositions, qui montre qu'après auoir donné dans le premier liure les principes & la methode generale de la Perspective pratique sur les cinq corps reguliers & sur quelques autres reguliers composez & irreguliers, & des figures difformes qui appartiennent à la vision droite, lesquelles estans veües de leur point, paroissent bien proportionnées. Au second ie traite de celles qui se voient par reflexion dans les miroirs plats, cylindriques & coniques: & dans le troisieme, i'explique vne methode tres-facile pour dresser les tableaux, qui par vne douzaine de portraits de peints en vn mesme plan, & vûs par vn verre à facettes en representant vn treizieme different de ceux qu'on y voyoit sans le verre.





PRELVDES GEOMETRIQVES

DEFINITIONS NECESSAIRES POVR
l'intelligence de cette Perspective.

I.

EN CORRE que le point Mathematique soit defini, ce qui n'a nulle partie, ou ce qui est indiuifible: neantmoins, parce que nous en parlons icy à l'égard des operations de la Perspective, est la plus petite marque que l'on puisse faire sur quelque plan ou ailleurs, soit avec vn crayon, ou vn stile bien delié, où avec vne plume, ou quelqu'autre semblable instrument, de sorte qu'il paroisse indiuifible au sens, quoy qu'il soit diuifible Geometriquement en vne infinité de parties, puis qu'il a quelque quantité: la premiere figure marquée 1, dans la premiere planche le représente.

II.

La seconde figure de la mesme planche represente vne ligne droite, qu'on definit le plus court chemin d'un point à l'autre; vous la voyez en la mesme figure depuis A iusques à B: la definition est vne longueur sans largeur; mais dans la pratique de cet art, elle est vn trait le plus delié que nous puissions former, car bien qu'il ne soit pas exempt de toute largeur, il n'est pas neantmoins sensiblement diuifible; or l'on réussira d'autant mieux dans les operations que cette ligne sera plus deliée, & plus subtile: c'est pourquoy, comme remarque Vitellion au 3. Theoreme de son 2. Liure, l'on doit s'imaginer vne ligne Mathematique, ou insensible, au milieu de cette ligne sensible.

III.

La troisieme figure est vne ligne courbe, qui est aussi l'estendue d'un point à l'autre, mais non la plus courte, car si dans la troisieme figure du point C iusques à D, l'on vouloit prendre le plus court chemin, ce seroit vne ligne semblable à celle qui dans la seconde figure va depuis A iusques à B.

IV.

Les lignes paralleles sont celles qui estant produites à l'infiny ne se rencontrent iamais, comme sont en la quatriesme figure les lignes EF, GH. Les non paralleles, au contraire, estant produites se rencontrent à certain point où elles forment vn angle plan, qui est defini dans la huitiesme definition du premier des Elemens d'Euclide, l'inclination de deux lignes qui se touchent en vn mesme plan, & qui ne se rencontrent point directement, comme dans la cinquiesme figure, les lignes IK, LK, qui se rencontrent au point K, forment l'angle plan IKL: la definition ajouste, & ne se rencontrent point directement; comme vous pouuez voir en la mesme figure, que les lignes IM, LK, se rencontrant directement au point M, ne forment point d'angle, & ne font qu'une mesme ligne droite.

V.

Angle solide est la rencontre de 3, 4 ou plusieurs angles plans; mais parce que l'on ne le peut représenter sur le papier, si l'on ne le met en Perspective, vous en aurez l'exemple es corps que nous descrirons cy-apres.

VI.

La ligne perpendiculaire est celle qui tombe à plomb sur vne autre ligne; comme quand nous laissons pendre vn plomb sur quelque plan mis de niveau, ou parallele à l'horison, il exprime vne ligne perpendiculaire: vous reconnoistrez qu'une ligne est perpendiculairement abaissée sur vne autre, quand elle fait les deux angles de part & d'autre égaux, & par conséquent tous deux droits, suivant la dixiesme definition du premier des Elemens d'Euclide, ce qui s'entendra mieux par la sixiesme figure, où la ligne AB tombant à plomb sur la ligne EC, fait l'angle ABC, & l'angle ABE égaux & droits: que si du point D sur la mesme ligne EC, on fait tomber obliquement la ligne DB, elle ne luy est pas perpendiculaire, puis qu'elle fait les angles de part & d'autre inégaux; l'un obtus, l'autre aigu, lesquels sont definis en cette sorte: l'angle obtus est celuy qui est plus grand qu'un droit, tel qu'est en la figure l'angle DBC, qui est plus grand que le droit ABC, de l'angle DBA. L'angle aigu est celuy qui est plus petit qu'un droit, comme en la figure, l'angle DBE est plus petit que le droit ABE, de la quantité de l'angle DBA.

VII.

Le triangle est le plus simple d'entre les superficies comprises de lignes droites: il est diuisé en plusieurs especes.

Premierement, à raison de ses costez il est diuisé en triangle equilateral, isoscele & scalene: le triangle equilateral est celuy qui a les trois costez égaux, tel qu'est le triangle marqué 7. Le triangle isoscele est celuy qui n'a que deux costez égaux, & le troisieme differe en grandeur des deux autres, comme dans la figure 8, où les costez AB, AC sont égaux, & le costé BC plus petit qu'aucun d'iceux. Le scalene

Preludes Geometriques. 9

scalene est celuy qui a tous ses trois costez inégaux, comme est le triangle marqué 9.

Secondement, le triangle est diuisé à raison des angles qui le composent, en trois autres différentes especes, à sçauoir en orthogone, amblygone, & oxygone; l'orthogone ou rectangle est celuy qui a vn angle droit, comme si dans la sixiesme figure du point A au point C on mene vne ligne droite, le triangle ABC sera orthogone. L'amblygone ou obtusangle est celuy qui a l'vn de ses angles obtus, ou plus grand qu'vn droit, tel que seroit en la mesme figure le triangle DBC, si du point D on menoit vne ligne droite au point C. L'Oxygone ou acutangle est celuy qui a tous ses trois angles aigus ou moindres que les droits, tel que seroit, en la mesme figure, le triangle DBE, si du point D on menoit vne ligne droite iusques en E.

VIII.

Le cercle est vne figure plate comprise d'vne seule ligne courbe, que nous appellons circonference, laquelle est descrite par l'vne des deux iambes du compas commun, l'autre demeurant fixe & arrestée en vn point, que nous appellons centre du cercle, tel qu'est en la dixiesme figure qui le décrit, le point A. Le diametre du cercle est vne ligne qui passant par le centre s'estend de part & d'autre iusques à la circonference, comme la ligne BAC. Portion, ou arc de cercle est vne figure comprise d'vne partie de circonference & d'vne ligne droite qui la soustend, comme est la figure DEF.

IX.

Le quarré est vne figure comprise de quatre lignes droites, égales & jointes ensemble à angles droits; l'onzieme figure le represente; & la ligne qui est menée d'un coin à l'autre opposé s'appelle diagonale ou diametrale du quarré, telle qu'est en la mesme figure la ligne GH.

X.

Le quarré long est vne figure telle que vous la voyez marquée du nombre 12. qui est composée de quatre lignes droites jointes ensemble à angles droits aussi bien que le quarré, mais inégales, c'est à dire que deux d'icelles sont plus grandes que les deux autres; en sorte neanmoins que chaque ligne est égale & parallele à celle qui luy est opposée, on l'appelle aussi parallelogramme: la ligne qui est menée del'vn de ses coins à l'autre opposé, s'appelle aussi diagonale ou diametrale, comme la ligne IK.

XI.

La treiziesme figure est encore vne espece de parallelogramme, appellée Rhombe, ou plus communement lozange, qui est composée de quatre costez égaux, mais d'angles inégaux, deux desquels sont obtus, & les deux autres aigus.

Rhomboide est vne figure presque semblable à la precedente; car elle a quatre angles & quatre costez; mais avec ceste difference que le Rhombe ayant ses angles inégaux & ses quatre costez égaux, le Rhomboide n'a ny ses angles ny les costez égaux, comme vous pouvez voir en la quatorzième figure; il est la quatriesme espece de parallelograme.

Toutes les autres figures de quatre costez qui ne sont point comprises sous les precedentes definitions, c'est à dire qui ne sont ny quarrés, ny quarrés longs, ny Rhombes, ny Rhomboides, sont appellées trapezes, lesquelles pour estre irregulieres sont de plusieurs sortes; la figure marquée 15, en represente vne, dont i'vie au quatriesme liure de ma Perspectiue; le pentagone irregulier marqué 17 est appellé irregulier, pource qu'il n'a ny ses angles ny ses costez égaux, ce qu'à le pentagone regulier au nombre 16.

Au reste le nombre des figures plates regulieres à plusieurs costez procede à l'infiny: elles prennent leur nom de la quantité de leurs angles ou de leurs costez, comme l'on dit l'hexagone qui a six angles & six pans, à la figure 18. pour ce que α en Grec signifie six, & $\gamma\alpha\nu\alpha$ vn angle ou vn coin. Pour la mesme raison la figure heptagone en a sept; voyez la figure 19; l'octogone en a huit; l'enneagone neuf; le decagone dix; l'endecagone onze; le dodecagone douze, &c. ce qui suffit pour entendre ce qui suit.

PROBLEMES.

Servans à la construction des figures contenues és liures suiuaus.

ENcore que les problemes que ie desire proposer pour seruir à la pratique de ceste Perspectiue puissent estre construits en diuerses manieres, neanmoins parce que les plus curieux se pourront contenter de ceux qui traitent expressement de la Geometrie pratique, ie n'en enseigneray que les plus generaux, & qui peuuent seruir en tout rencontre pour la commodité de ceux qui ne sont point encore exercez en la Geometrie.

PREMIERE PROPOSITION.

A vne ligne droite donnée, mener vne autre ligne droite parallele, d'une distance donnée.

SOit en la fiure marquée 4, au haut de ceste planche, la ligne donnée GH, à laquelle il faut mener vne parallele de la distance HF. Le compas estant ouuert de la distance donnée, du point G, comme centre, soit décrit vn arc de cercle marqué E, & du point H, comme centre, vne autre portion de cercle marqué F; en apres

soit tirée la ligne EF, qui touche les deux arcs de cercle aux points E, F, sans les couper, & elle sera la parallele requise, par la trentecinquiesme definition du premier des Elemens d'Eucl. Ce probleme est de grand usage, & sert dans toutes les operations de la Perspective commune, dont nous traiterons en ce premier liure: pource que, comme nous dirons dans la declaration des principes de la Perspective, la ligne horizontale est tousiours supposée parallele à la ligne de terre.

PROPOSITION II.

Sur vne ligne droite donnée, & d'un point donné en icelle, eslever vne ligne droite perpendiculaire.

SOit en la vintiesme figure, la ligne droite donnée AB, sur laquelle du point C, il falle eslever vne perpendiculaire, ayant pris du point C, vn espace egal de part & d'autre, sur cette mesme ligne, comme CA; CB. Du point B, comme centre, & de tel interval qu'on voudra, pourueu quil soit plus grand que BC, soit descript l'arc DE, & du point A, comme centre, & de l'intervale susdit soit descript l'autre arc FG; & du point C, soit eslevée vne ligne droite, iusques au point H où ils l'entre couperent tous deux, & elle sera la perpendiculaire demandée, par l'onzieme proposition du premier des Elemens d'Euclide.

PROPOSITION III.

Sur vne ligne droite donnée, d'un point pris hors d'icelle, mener vne ligne droite perpendiculaire.

SOit la mesme ligne droite donnée AB, & le point donné hors d'icelle H, duquel il falle tirer vne perpendiculaire sur ladite ligne: du point H, comme centre, soit descript l'arc de cercle qui coupe la ligne AB aux points IK, & la droite IK soit diuisée par le milieu au point C; la ligne abaissée du point H sur le point C sera la requise, par la douzieme proposition du premier. Or comme il arriue souuent, qu'on a besoin d'une ligne perpendiculaire sur l'extremité de quelqu'autre, il faut se servir de la methode qui suit.

Dans la vingt-vniesme figure, soit la ligne proposée AB, & que au bout A, il falle mettre vne perpendiculaire: l'une des jambes du compas demeurant immobile au point A, de quelque ouverture que ce soit, par exemple de AC; soit portée l'autre iambe au point C, où elle demeure immobile; & de l'autre soient descript les deux arcs de cercle DE; & du point E où l'un des deux coupe la ligne AB, soit menée vne ligne droite par C, laquelle

B ij

coupera l'arc D, & du point de son intersection soit menée vne ligne droite sur le point A, laquelle sera la perpendiculaire requise.

PROPOSITION IV.

Donner le moyen de connoître si vne ligne est perpendiculaire à vne autre.

L'On sçaura si vne ligne droite est perpendiculaire à vne autre, par exemple si dans la figure 21. DA est perpendiculaire à AB, en cette maniere. Du centre C, milieu de la ligne DE, de l'interuale CD, ou CE, soit descrite la portion de cercle DAE, s'il passe par le point A, l'angle sera droit; s'il passe par dessus, il sera obtus; s'il coupe les lignes AD ou AB, il sera aigu, par la trente-vniesme proposition du troisieme.

On le peut encore esprouuer d'une autre maniere qui semble plus generale, en mettant sur la ligne AD cinq diuisions esgales prises à discretion, & sur la ligne AB, trois semblables, car le compas estant ouuert de la grandeur de ces cinq premieres diuisions prises ensemble, & l'une de ses iambes estant mise au point 3, sur la ligne AB, l'autre doit tomber sur le point 4, en la ligne AD, si l'angle est droit; s'il est obtus, elle approchera vers 3, & s'il est aigu elle s'approchera de 5. Cette preuue est fondée sur la maxime de la trigonometrie, qui enseigne qu'és triangles rectangles la racine quarrée de la somme des quarez des deux costez, qui font l'angle droit, est leur hypothenuse.

PROPOSITION V.

Diuiser vne ligne droite donnée en tant de parties égales que l'on voudra.

SOit, en la vingt-deuxiesme figure, la ligne droite AB, proposée à diuiser en six parties égales: il faut aux extremités de cette ligne tirer deux paralleles à l'opposite l'une de l'autre, comme vous voyez aux lignes AF, BD, qui se descriuent en formant des centres A & B, les arcs de cercles EF, CD, desquels on retranche des parties égales: cecy estant fait soient prises sur chacune des paralleles autant de parties qu'on voudra, & de quelque ouuerture qu'on voudra: de sorte toutesfois qu'il y en ait toujours vne moins que le nombre des parties, par lequel on veut diuiser la ligne AB en six parties égales, il n'en faut prendre que cinq sur les paralleles, comme elles sont marquées, & puis il faut conioindre ces diuisions par lignes droites 1, 5; 2, 4; 3, 3; 4, 2; 5, 1: qui diuiseront la ligne AB en six parties esgales, comme il estoit requis.

Preludes Geometriques. 13

Ceux qui sçauent l'usage du compas de proportion, abrègeront cette operation, & plusieurs autres; car en portant la ligne A B à l'ouuerture du nombre 120, sur la ligne des parties égales, l'ouuerture du nombre 10, donnera la sixiesme partie, d'autant que 20 est contenu six fois en 120; & ainsi de toutes les autres diuisions de lignes droites; car il faut tousiours porter la ligne à diuiser sur la ligne des parties égales à l'ouuerture de quelque nombre qu'il se puisse commodement diuiser en autant de parties égales qu'on voudra diuiser la ligne; & puis il faut prendre avec le compas l'ouuerture du quotient sur la mesme ligne: & l'on aura le requis: par exemple, 20 est le quotient de 120 diuisé par six, & par conséquent toute la ligne estant portée à l'ouuerture de 120, celle de 20 en doit donner la sixiesme partie.

PROPOSITION VI.

Diuiser vn cercle en 4, 8, 16, &c. parties égales.

SOit, en la vingt-troisiesme figure, le cercle à diuiser A C B D; les deux diametres s'entrecoupans au centre E à angles droits liuissent la circonference en quatre parties, égales aux points A C, 3D, & si l'on mene des lignes droites d'A en C, de C en B, de B en D, & de D en A, l'on peut inscrire audit cercle vn quarré parfait: si l'on y veut inscrire vn octogone, l'on diuifera chaque quart de cercle en deux parties égales; par exemple, le quart de cercle C B, en descriuant de C & B comme centres, l'intervale pris à discretion (pourueu qu'il soit plus grand que la moitié du quart de cercle) les arcs F & G qui s'entrecoupent dedans & dehors la circonference, car la ligne menée par les points de leurs intersections coupera cette proportion de circonference en deux parties égales, & donnera la huitiesme partie du cercle, & par conséquent le costé de l'octogone inscrit au mesme cercle; laquelle huitiesme partie de circonference diuisée en deux autres parties égales, par la mesme methode, donnera la seiziesme partie de toute la circonference, & par conséquent le costé d'une figure a seize pans equilaterale, & equiangle, &c.

COROLLAIRE.

Remarquez que par cette proposition on peut diuifer tout arc de circonference, quel qu'il soit, en 2, 4, 8, 16 parties égales, &c. encore quel'on ne connoisse pas le centre.

PROPOSITION VII.

Sur vne ligne droite, & à vn point donné en icelle faire vn angle rectiligne égal à vn angle rectiligne donné.

SOit, en la vint-cinquesme figure, la ligne droite EF, sur laquelle, au point E, il falle faire vn angle rectiligne égal à l'angle rectiligne CAB de la figure 24. Du point A, comme centre, d'intervale à discretion, soit descript l'arc de cercle DC qui coupe es deux lignes AB, AC, aux points D & C; & de la mesme ouuerture lu compas sur la ligne avec laquelle se doit faire l'angle proposé, du point E comme centre, soit descript l'arc de cercle GH; puis en retranchant vne portion égale à celle qui est comprise entre les points DC, que vous marquerez GH, soit menée vne ligne droite du point E passant par H, & elle formera l'angle HEG égal à l'angle CAB; ce qu'il falloit faire.

PROPOSITION VIII.

Dans vn cercle donné inscrire vn pentagone ou vn decagone regulier.

LA methode de construire vn triangle equilateral sur vne ligne donnée se peut tirer de la septiesme figure de cette planche, dans laquelle des centres A & B, extremités de la ligne droite donnée, de l'intervale AB, les arcs de cercle AC, BC estant formez & s'entrecoupans au point C, & les lignes droites menées du point de leur interseccion C, en A & en B, formeront le triangle equilateral demandé. Dans la quatriesme proposition de ces preludes, par la figure 23, i'ay enseigné la maniere d'inscrire en vn cercle donné, vn quarré, vne figure à huit & seize pans, &c. L'hexagone d'ailleurs est tres-facile à descrire; comme l'on peut voir dans la dix-huitiesme figure, dans laquelle le demy diametre du cercle ponctué AB, ou la mesme ouuerture de compas, avec laquelle ledit cercle a esté descript est le costé de l'hexagone, qui y doit estre inscrit, comme l'on void aux lignes AB, BC, CD, &c qui sont toutes égales: il faut encore sçauoir inscrire vn pentagone ou vn decagone regulier en vn cercle donné, car l'un & l'autre nous doit seruir pour former le plan geometral de l'icosedre, pour le mettre en Perspective sur l'un de ses angles solides: C'est pourquoy i'en ay voulu proposer vne methode facile: car encoré que ce probleme se puisse executer par l'onzieme proposition du quatriesme d'Euclide, en faisant vn triangle qui ait les angles qui sont à la base, doubles de l'autre, & encoré plus facilement par la methode qu'en apporte Albert Durer au 2. liu. de sa Geometrie pratique; neantmoins parce que celle d'Euclide semble trop difficile

pour ceux qui s'adonnent à la pratique, à qui ie pretens principalement seruir en cét ouurage, & que d'ailleurs celle d'Albert Durer est fautive, puis qu'il fait vn pentagone equilateral, qui n'est pas equiangle, comme l'a demonstté Clavius dans la vingt-neufiesme proposition du 8. liu. de sa Geometrie pratique, ie crois que celle que ie propose est la meilleure & la plus facile.

Soit donc, en la vint-sixiesme figure, le cercle ABCD, auquel il faut inscrire vn pentagone equiangle & equilateral, ou vn decagone regulier: le cercle estant diuisé en quatre parties egales, par les deux diametres s'entrecoupons au centre K à angles droits, soit diuisé le demy diametre KC en deux parties égales au point E, duquel point E, comme centre, de l'interuale EB, soit descrit l'arc de cercle FB, dont la soustendante, qui est la ligne droite FB, est le costé du pentagone requis, lequel estant conduit sur la circonference de B en G, de G en H, de H en I, de I en L, de L en B, formera le pentagone regulier; ce qu'il falloit faire: Et la ligne FK comprise entre l'extremité de l'arc FB, & le centre K, sera le costé du decagone inscrit au mesme cercle, comme l'on peut voir aux deux costez HD, DI, qui sont marquez.

APPENDICE I.

De la commune diuision du cercle en 360 degrez ou parties, qui sert à la mesure des angles & à l'inscription de toutes sortes de polygones reguliers, ou figures à plusieurs pans.

LEs astronomes ont diuisé la circonference du cercle en 360 parties égales, qu'ils appellent degrez; & chacune de ces parties en soixante autres parties, qu'ils appellent minutes, &c. Et d'autant que ceste diuision est de grand vñage en la Geometrie pratique, pour la mesure des angles; & que par son moyen l'on peut inscrire dans vn cercle toutes sortes de polygones ou figures regulieres à plusieurs pans, ie me suis proposé d'en dire quelque chose sur la vingt-septiesme & derniere figure de ceste premiere planche. Le cercle estant diuisé en 360 parties égales, chaque quart vaudra 90, & chaque moitié 180, & d'autant que la mesure de l'angle est la quantité de l'arc terminé par les deux lignes qui le forment; par exemple la mesure de l'angle CAD, en la vingt-quatriesme figure, est l'arc CD compris entre les lignes AC, AD, quand nous scaurons combien de degrez, ou combien de parties de circonference contient l'arc CD, nous connoistrons la quantité de l'angle CAB: Or pour scauoir combien l'arc CD contient de degrez, il faut supposer en premier lieu que la ligne AD, en la vint-quatriesme figure, est égale au demy-diametre AB de la vint-septiesme figure; & partant ayant pris, en la vint-quatriesme figure, avec le compas la distance depuis D iusques à C, le com-

pas demeurant ouvert de ceste mesure, il faut mettre l'une de ses iambes sur le point B, en la vint-septiesme figure, & l'autre estant conduite sur la circonference, tombera sur le 45 degré, & l'on connoistra que l'angle A C D proposé en la vint-quatriesme figure est de 45 degrez.

L'on peut encore faire la mesme chose plus brièvement, & plus facilement sur le compas de proportion en ceste maniere: En la vint-quatriesme figure l'arc CD estant fait à discretion, soit transportée la ligne droite A C sur la ligne des cercles, à l'ouverture de 60, puis avec le compas commun soit prise la distance CD, laquelle estant portée sur l'une & l'autre iambe du compas de proportion, iusques à ce qu'elle face l'ouverture de deux points également distans du centre, donnera la quantité de l'angle requis, comme en l'exemple proposé dans la vingt-quatriesme figure, la ligne A C estant portée à l'ouverture de 60 sur la ligne des cercles, la distance CD fera iustement l'ouverture de 45, & par conséquent la quantité de l'angle proposé, sera de 45 degrez.

Il est facile, par ce moyen d'inscrire toutes sortes de polygones dans vn cercle donné, si l'on sçait la quantité des angles de leurs centres: Or les angles du centre sont ceux que forment deux lignes droites, qui du centre du cercle sont menées à deux angles prochains, comme en la dix-huitiesme figure, l'angle du centre de l'hexagone est l'angle B A C, que forment au centre A les lignes BA, CA: or la quantité de ces angles se connoist, en diuisant 360 par le nombre des costez du polygone proposé: par exemple si l'on a vn triangle à inscrire dans vn cercle, parce que le triangle a trois costez, il faut diuiser 360 par 3, d'où viendront 120 pour chaque costé dudit triangle: pour vn pentagone, par ce qu'il a cinq costez, diuisez 360 par 5, pour auoir 72, qui donnent la quantité de l'angle du centre de ladite figure: c'est pourquoy prenant sur la circonference l'espace de 72 degrez cinq fois de suite, l'on marquera cinq points, puis estant menées des lignes droites par ordre de l'un à l'autre, l'on aura vn pentagone regulier, comme il est requis.

L'on peut aussi vser du compas de proportion: car si l'on porte sur la ligne des cercles, à l'ouverture du nombre 60, le demy-diametre du cercle, où l'on veut inscrire le polygone, l'ouverture du nombre des degrez que contient l'angle interieur du polygone ou de la figure reguliere, donnera le costé de la mesme figure; par exemple pour le pentagone décrit en la 16. figure, apres auoir porté à l'ouverture du nombre 60, le demy-diametre K C, l'ouverture de 72 donnera B G pour le costé du pentagone inscrit au mesme cercle: Voicy les angles interieurs des principales figures regulieres, pour ceux qui ne voudront pas prendre la peine de les chercher par la regle susdite: ceux du triangle sont de 120 degrez:

grez : ceux du quarré de 90 : ceux du pentagone ou figure à cinq pans, de 72 : de l'exagone, ou figure à six pans, 60 : de l'heptagone ou figure à sept pans, 51 $\frac{1}{2}$: de l'octogone ou figure à huit pans, 45 : de l'enneagone ou figure à neuf pans, 40 : du decagone, ou figure à dix pans, 36 : &c.

COROLLAIRE.

L'On inscrira tous les autres polygones dans le cercle, apres luy auoir inscrit, par le Corollaire de la 6. proposition, quelqu'une des figures equilateres & equiangles ; car l'on aura d'autres figures qui auront deux fois autant de costez, si apres auoir diuisé les arcs en 2 parties égales, on y aiouste leurs soustendantes : par exemple, le triangle equilateral inscrit donnera l'exagone, le dodecagone & la figure de 24 costez ; &c. Et le quarré inscrit donnera l'octogone, & puis la figure de 16, de 32, de 64, & de 128 costez égaux.

L'on aura semblablement par l'eptagone de la figure 19. mise à la table, la figure de 14 costez inscrite au cercle, si l'on diuise EF. FG, &c. en 2 parties égales aux points H & I, & que l'on tire leurs soustendantes : & puis l'on inscrira les figures de 18, de 56 & de 112 costez, & ainsi des autres, iusques à l'infiny.

APPENDICE II.

IE mets encore icy vne autre maniere pour inscrire lesdites figures par le moyen du quart de cercle, dont Clauius a parlé sur la dernière prop. du 4. des Elemens, afin que les Praticiens s'en puissent seruir.

Qu'on veille, par exemple, inscrire l'enneagone, ou la figure de 9. costez, tant equilateral & qu'équiangle : il faut diuiser le quart de cercle en 9 parties égales par le moyen du compas de proportion ou du compas ordinaire ; ce qui est plus aysé que de diuiser le cercle entier. Et la ligne BD qui soustendra 4 de ces parties, sera le costé de l'enneagone requis. Mais vne ou 2. leçons de l'usage du compas de proportion enseigneront la maniere d'inscrire toutes sortes de figures dans le cercle, dont on verra vn exemple dans la 27 prop. du premier liure de cette Perspectiue.

Je ne veux pas estre plus long en ces Preludes, parce qu'il suffira d'expliquer tout ce qui peut icy manquer, dans chaque lieu & en chaque matiere particuliere.

Fin des Preludes Geometriques.



L E
PREMIER LIVRE
DE LA
PERSPECTIVE
CVRIEVSE.

CONTENANT LES PRINCIPES DE LA

*Perspectiue, & vne methode generale pour racourcir, ou mettre en
Perspectiue toutes sortes de figures plates & solides; encoré qu'el-
les ne touchent le plan qu'en vne ligne, ou en vn point, verifiée par
exemples és cinq corps reguliers & en quelques autres.*

DEFINITIONS.



L'OPTIQUE generally prise est vne science, qui enseigne à bien iuger des objets de la veüe : elle comprend sous soy trois differentes especes, dont la premiere, qui retient le nom commun d'Optique, traite des objets qui se voient simplement & directement; on la nomme aussi Perspectiue : la seconde espece se nomme Catoptrique, ou science des miroirs & des reflexions, pour ce qu'elle traite des objets qui se voyent par reflexion, qui se fait par les corps polis, comme quand nous voyons quelque chose dans vn miroir : la troisieme espece s'appelle Dioptrique ou Mesoptique, qui traite des choses veües à trauers de deux ou plusieurs milieux de differente espece, par exemple de ce qui se void au trauers de l'air, & de l'eau tout ensemble; de l'air & du crystal, &c. Or ces trois especes peuuent estre, ou Speculatiues, ou Pratiques; speculatiues, si elles se contentent de donner les raisons de ces apparences : pratiques, si elles prescriuent des regles & donnēt des preceptes pour dessainer. C'est en ceste dernière façon que nous traiterons de ces sciences,

C ij

ceux qui ayment la Pratique. Au premier & second liure nous traiterons des apparences, qui naissent de la vision directe; au troisieme, de celles qui se font par la reflexion des miroirs plats, cylindriques & coniques: Au quatriesme & dernier, de celles qui se font par le moyen des refractions des crystaux polygones, ou à facettes. Disons donc pour la premiere partie de nostre dessein, que

La Perspectiue Pratique est vn art; qui enseigne à représenter sur quelque plan que ce soit, les choses comme elles apparoissent à la veüe; parexemple, si en la troisieme figure de la ; planche, le triangle ABC estoit proposé à représenter tel qu'il apparoist à l'œil, estant veu du point F, perpendiculairement esleué sur le mesme plan où est figuré ledit triangle, où la hauteur HF; cet art de Perspectiue en donne la methode, tant pour cette figure plane, que pour toutes sortes d'autres figures plates & solides.

Or comme les Astronomes & les Geographes se seruent de certains points & de lignes, pour expliquer les phenomenes de l'vn & l'autre globe, de mesme les inuenteurs de la Perspectiue ont establi quelques points & certaines lignes, pour la conduite de cet art, d'où vient que suiuant la diuersité de leurs methodes, ils se sont seruis des différentes lignes, lesquelles neantmoins tendent toutes à mesme fin, & produisent le mesme effet dans la pratique, qui est de donner l'apparence d'vn objet en la Section: Or d'autant que le mot de Section donne quelques-fois de la peine à ceux qui commencent d'apprendre les principes de la Perspectiue, nous en dirons quelque chose pour satisfaire aux amateurs de cet art.

Ce que les Perspectifs appellent communement Section, nous la pouons nommer, & la nommerons cy-apres le tableau, ou champ de l'ouurage, par exemple si l'on donne vne toile, vn paroy, ou quelqu'autre plan, pour tracer dessus quelque objet en Perspectiue, c'est, en termes de Perspectiue, donner l'apparence de l'objet proposé dans la Section; & à proprement parler, Section n'est autre chose qu'un plan eleué à plomb sur la ligne de terre & mis entre l'objet & la veüe, par où l'espece de l'objet passant à l'œil est imaginée laisser quelque marque & quelque vestige de son apparence; par exemple, si l'on mettoit à l'entree de quelque chambre vne porte de verre transparente, par laquelle celuy qui seroit dehors, vis à vis de la porte, vist tous les meubles de dedans mis naturellement en Perspectiue sur le plan diaphane ou transparent de la dite porte; & suiuant, la pratique d'Albert Durer au 4. liure de sa Geometrie, s'il marquoit auec vn pinceau sur le verre tous les endroits où passent les especes de chaque chose, par exemple d'une table, d'une escabelle, &c. il auroit tout ce qui se peut voir dans la chambre mis exactement en Perspectiue, pourueu qu'il arrestast son œil dans vn point déterminé; or ce qui se feroit naturellement

par cette voye se pratique artificiellement & geometriquement ; par le moyen des lignes inuentées à ce sujet : d'où vient que quelques auteurs, pour imiter plus précisément la nature, ont establi dans leur methode vne ligne de Section, laquelle est dans l'exemple proposé, vne ligne droite à plomb prise dans le plan diaphane de cette porte, coupée & taillée par toutes les lignes des especes qui viennent du dedans de la chambre iusques à l'œil du regardant qui est dehors ; Neantmoins cette methode, quoy que bonne, & plus approchante de la nature que celle que ie veux proposer, me semble embarrassante, & ennuyeuse, à cause des continuelz transports qu'il faut faire d'une ligne à vne autre : c'est pourquoy ie la laisse ; celuy qui la voudra cognoistre ou pratiquer la treuvera dans Salomon de Caus, & dans Vignole qui la declare au long dans la premiere partie de sa Perspective. Or celle que ie donne est tres-exacte & plus facile & plus prompte à l'operation, mesme selon le sentiment de ceux qui ont pratiqué l'une & l'autre, comme Sebastien Serlio, qui au 2. liure de son Architecture la prefere à l'autre : & Egnatio Danti, qui a commenté la Perspective de Vignole, est de mesme auis dans la Preface qu'il a faite sur la seconde regle, & dit que iamais Vignole ne s'en seruit point d'autre, depuis qu'il eut inuentée, & qu'il quitta la premiere, côme estant plus longue & moins commode : c'est pourquoy ie veux expliquer succinctement ce qui est necessaire pour racourcir toutes sortes de plans, afin qu'après ie donne vne methode generale pour faire l'elevation des corps sur ces plans, encore qu'ils ne les touchent, qu'en vne ligne, ou en vn point.

Experience Optique qui enseigne parfaitement la Perspective.

Lors que dans vne chambre tellement fermée de tous costez qu'il n'y entre aucune lumiere sensible, l'on fait vn trou à l'une des murailles ou des fenestres, & que deuant ce trou l'on met à vne certaine distance vn papier ou vn linge blanc, perpendiculaire à l'Horizon, qui sert de tableau pour retenir les images de dehors, cette reception se fait si parfaitement que l'œil qui void cette peinture naturelle est tellement trompé, que si la science & la raison ne le corrigeoient, on croiroit que ce seroient les veritables obiets, particulièrement lors qu'on bouche ledit trou fait de la grandeur d'une piece de 20 sols, d'un verre conuexe de lunette à longue veüe ; car ces obiets de dehors n'enuoyent pas seulement leurs grandeurs, figures & couleurs, mais aussi leurs mouuemens ; ce qui manquera tousiours aux tableaux des peintres, quand mesme ils surpasseroient Apelles, Protogene, Parrhasius, Michel Ange & tous les autres peintres, tant passez, que presens & futurs, dont tous les peintres sculpteurs, miniateurs &c. demeurent d'accord, après qu'ils ont considéré cette Perspective naturelle.

Mais pour auoir le plaisir entier de cette peinture, il faut que ce trou soit exposé vers quelque lieu où beaucoup de monde passe & se pourmene, comme sont les iardins, les allées, les parterres, les grandes rues, & les marchez des villes, & des bourgs; les lieux où volent les pigeons & les autres oyseaux, qu'il semble qu'on voye tous vians & volans sur la charte, qui doit estre blanche & assez large pour recevoir toutes les images qui passent par le trou de la fenestre. Voyez cette sorte de Perspectiue à la Samaritaine sur le Pont neuf.

Or lesdites images sont d'autant plus grandes & plus viues que le verre conuexe est partie d'une plus grande sphere & mieux taillé & poli; & il faut esloigner la charte du trou, iusques à ce qu'on trouue le point ou le lieu le plus propre pour représenter lesdites images.

Cette façon de Perspectiue rauissante a quelquefois tellement trompé l'œil que ceux qui estoient dans la chambre, & qui apres auoir perdu leur bourse, la voyoient entre les mains de ceux qui contoient & partoient leur argent dans vn bois, ou vn parterre, croyoient que cette representation se fist par magie.

Et peut estre que quelque Charlatan eut seduit plusieurs niaiz & ignorans, en leur persuadant que cette vision se faisoit par la science occulte de l'Astrologie, ou par la magie, dont ils sont bien aysez d'estre soupçonnez pour auoir occasion d'abuser les simples & d'en tirer ce qu'ils peuuent: car ayant donné le mor à ceux qui sont de la partie, ou mesme qui peuuent ignorer cette fourbe, le magicien pretendu peut avec vn sifflet, ou autre signal auertir ceux de dehors de comter ledit argent, ou de partir ce qu'il leur aura luy mesme fait dérober: & s'il y a quelqu'un caché derriere la charte, qui face l'esprit, comme l'on dit, en parlant comme ceux qui font danser les marionnettes, les simples croiront que ce sont les personnes du tableau qui parlent, car on leur void ouurer la bouche & remuer les levres: & si tost qu'on ouure la fenestre, le tout s'euanoïit, comme l'on raporte des Sabats, où l'on veut que les sorciers assistent, & qui peut estre sont abusez par les images de leur fantaisies, où les medicamens & les demons peuuent figurer des grotesques, qui persuadent aux pauvres gens qu'ils ont veu, & qu'ils sont entierement allez es lieux qui leur sont representez. De mesme qu'ils croyroient auoir esté au Sabar, si quelqu'un se vestoit comme l'on a coustume de presenter les Demons, & qu'une troupe de gail-lards dansassent autour de luy dans vn parterre, en repesentât mille sotises; car le tableau d'une chambre bien fermée représenteroit si naïfvement toute cette comédie qu'à moins que de sçauoir cette experience, l'on se persuaderoit quelque sorte de magie.

Ceux qui ont des lieux aux champs peuuent auoir cette sorte de Perspectiue à petits frais; & si l'on desire voir les images toutes droites qui paroissent renuerfées, il y a plusieurs moyens de les redres-

ser, tant par le moyen des verres conuexes des lunettes, que par le miroir, & mesme de les agrandir, pour les faire parestre au naturel, comme i'ay veu faire à feu Monsieur le Brun, General de la monnoye.

Or si vn peintre imite tous les traits qu'il void; & qu'il y applique toutes les couleurs qui paroissent avec viuacité; il aura vne Perspective aussi parfaite qu'on la puisse raisonnablement desirer.

Mais parce qu'une chambre n'est pas aysée à transporter, si ce n'est qu'on la veuille faire comme vn pavillon de guerre ou de campagne, le Peintre peut auoir vne forme de porte-feuille, ou de lanterne tellement percée d'un trou, comme ladite chambre, que ne receuant de la lumiere que par ce trou, il verra au fond sur vn papier fort blanc toutes les campagnes, les forests, riuieres, maisons, costaux & tout ce qui pourra enuoyer des rayons à ce trou, representé en perfection: & ce par vne autre ouuerture qu'il fera à costé du porte-feuille, ou de quelqu'autre semblable instrument, sans que le iour de cette ouuerture puisse nuire à telle peinture, qu'il imitera sur le mesme lieu pour remporter avec soy vne peinture immobile prise sur la mobile qui s'éuanouït aussi-tost que le premier trou est bouché, ou qu'il change de situation.

Auant que de quitter cette chambre l'on peut remarquer que les especes, & les images des obiets extérieurs soient celestes ou terrestres, sont receuës dans le fond de l'œil sur la retine, comme dans vne chambre obscure, d'où l'vue est le trou par où entrent ces images, & le chrystalin conuexe sert de verre pour grossir les images, ou pour les rendre plus distinctes: de sorte que si l'on prend vn œil de bœuf si-tost qu'il est mort, & qu'on coupe ce qui est derriere, sans offenser la retine, on void à trauers les especes des obiets qui passent dans l'œil; & il est aisé de faire vn gros œil artificiel où l'on verra tout ce qui se passe dans le veritable œil, si l'on huile le papier du derriere, qui soit esloigné d'un petit chrystal, comme la retine est esloignée du chrystalin. Et mesme l'on peut faire ledit papier mobile, afin de l'approcher ou de le reculer du chrystal conuexe suiuant que les objets seront plus ou moins proches de cet œil artificiel.

L'on peut aussi accommoder quelque petite couuerture au chrystal, qu'il puisse plus ou moins descouurer, afin de voir la difference qu'il y a de voir lors qu'il n'y a qu'une petite partie du chrystalin decouuerte, & quand il est plus descouvert; & de comprendre ce qui rend la vision plus distincte ou confuse, & ce qui fait parestre les obiets également éloignez plus ou moins grands, comme il attriue au Soleil, & à la Lune dont la grandeur semble estre double ou triple de celle qu'ils ont à l'elevation de 20, ou 30 degrez sur l'horizon. Car si cela vient seulement de ce que leurs images sont plus grandes sur la retine au matin, qu'à midy, & aux autres temps que ces

luminaires nous paroissent beaucoup moindres, l'on verra par les differens retrecissemens de l'ouuerture du chrystal, & des differens éloignemens de la retine de l'œil artificiel tout ce qui en arriuera.

Cette pratique monstre tout ce qui se peut desirer en ce suiet, si l'on en excepte la maniere dont l'ame est excitée par cette peinture, car nous ne sçauons point comme nostre ame agit, & comme elle est déterminée par la transmission de ce qui se fait sur la retine iusques au sens commun, ou à l'imagination, & à l'esprit; & partant il suffit de remarquer que si le peintre a vne chambre portatiue, comme sont les chaires qui seruent pour porter les hommes dans les rues, où 4 grands chartrons ioints ensemble où il puisse mettre la teste, il aura telle Perspective qu'il voudra, & qui se formera dans vn moment en toutes sortes de lieux, car la chambre susdite est vn grand œil, comme l'œil est vne petite chambre, si l'on desire d'estre aydé par là, il faut voir la 28 figure de la 2. planche, où l'image de la pyramide ABC, qui passe par le trou H, est renuerlée en DEF, comme elle se renuerle dans l'œil, parce que le rayon interieur A de la pyramide va au point D de la charte, de sorte que la dextre de l'obiet tient la gauche du tableau, & la gauche la dextre, à cause que les rayons se croisent dans le trou, auquel se rencontrēt les deux sommets de deux pyramides, dont l'une a sa base dans l'obiet, & l'autre à la sienne dans le tableau. Or bien qu'il arriue la mesme chose à l'œil dont le fond reçoit les images renuerlées, neantmoins nous les voyons droites, parce que nous portons l'imagination aux lieux d'où nous sommes frappez. Cecy estant posé, i'ajoûte les principaux axiomes de l'optique, afin de mieux entendre ce qui suit.

AXIOME I.

Tout ce qui se void, est veu sous vn angle.

Cecy est aisé à comprendre par la pyramide, dont la hauteur AB est veüe sous l'angle AHB, car il n'importe que le point H soit pris pour le trou d'une chambre ou pour celuy de l'vue, qu'on appelle la prunelle. Or chacun peut dire sous quel angle il void chaque chose, lors qu'il sçait l'éloignement de l'œil d'avec l'obiet, qui sert de rayon au cercle dont l'arc, où la corde contient les degrez ou la partie du degré de l'angle sous lequel on void l'obiet, par exemple lors qu'on void vn grain de sable éloigné d'un pied, parce que le diametre de ce grain est 12 égal à la 120 partie d'un ponce & que mechaniquement nous pouuons faire le quart de la circonference, égal à vn pied & demy, il est aisé de dire sous quel angle on void ce grain de sable, puis que son diametre est égal à la 120 partie d'un ponce, c'est à dire à la 25 partie d'un degré, de sorte qu'on

te qu'un bon œil peut voir le grain de sable sous cet angle, lors qu'il est éloigné d'un pied, ou environ: si quelqu'un en veut faire l'essay, il faut mettre le grain sur quelque chose bien noire, & assez polie.

Il est difficile de dire quel est le moindre angle sous lequel on peut voir un objet illuminé ou lumineux, l'expérience enseigne qu'on peut voir d'une lieue une chandelle dont la flamme n'a qu'un demi-pouce en son diamètre: il semble que l'angle d'une seconde minute est le moindre, sous lequel on puisse voir une lumière; de sorte que si le Soleil estoit tellement diuisé que la seule 1800. partie de son diamètre, fust veüe, c'est à dire que le Soleil fust réduit à un globe lumineux, dont le diamètre fust moindre dix-huit cent fois, que celui qu'il a, ce seroit le moindre objet lumineux qu'on pût voir; neantmoins la viuacité de la lumière des estoilles est si grande, que quelques uns ont remarqué que l'on voit les moindres sous l'angle de la sixiesme partie d'une seconde, comme il doit arriuer si routes les estoilles iointes ensemble ne sont veües que sous un arc, ou un angle d'une ou deux minutes.

AXIOME II.

Chaque objet est veu d'autant plus grand, que son image receüe dans la retine est plus grande.

D'Autant que cette membrane tissüe d'une grande multitude de nerfs, est le veritable organe, où les esprits visuels resident, pour porter la nouuelle, ou la sensation des images à l'imagination, qui croit ce qui luy est rapporté par ces messagers, sans qu'elle puisse estre delabusee si la raison ne luy ayde.

AXIOME III.

L'image de la retine est d'autant plus grande, qu'elle y arriue sous un plus grand angle.

Il se fait 2 pyramides, ou 2 cones dans l'œil, dont les 2 sommets sont contigus: le sommet du cône extérieur a sa base dans l'objet & sa pointe dans le trou de la vuee, ou dans la prunelle; & le cône intérieur a sa pointe au mesme lieu de la prunelle, & sa base dans la retine.

Or la verité de cet axiome paroist à la 28. figure de la 2. planche, ou les pyramides ABC, & G I estant égales, l'image de la premiere ABC est plus grande en DEF, & l'image de la seconde GI, est moindre en KL: à cause du plus grand angle H des rayons A H, BH, & du moindre angle GHI. La demonstration dépend de

D

la 24. du premier. Mais ie ne parle point icy de ce que les différentes refractions qui se font par la rencontre des différentes humeurs de l'œil peut y changer : sur quoy l'on peut voir l'œil descheuer.

AXIOME IV.

Ce qui se void sous vn plus grand angle paroist plus grand.

IL faut entendre cét Axiome sans l'ayde de la raison, qui change souuent le iugement, parce qu'elle connoist d'ailleurs le différent éloignement, & la différente situation des obiets égaux. Voyez la 29 figure ou les 3 fleches AB, CD, EF sont veuës sous le mesme angle AGB, & partant leurs images sont égales sur la retine ; mais parce qu'on sçait leurs éloignemens, & qu'AB est plus éloignée que CD, on iuge qu'AB est plus grande qu'AB.

Semblablement, l'on iuge qu'EF est plus grande que CD, à cause de la situation d'EF, qui la fait voir sous vn moindre angle que celuy sous qui elle se verroit toute droite, comme AB. Ce qui n'empesche pas que pour la Perspective qui suit la simple vision sans la correction du iugement, cét axiome ne soit veritable.

AXIOME V.

Ce qui se void sous moindre angle est moindre.

Cette verité suit de l'autre, parce que la retine reçoit vne moindre image, quoy qu'à raison du différent éloignement ce qui est plus grand puisse parestre plus petit : par exemple dans la 30. figure la fleche AB semble moindre que CD, quoy qu'elle soit égale, parce qu'elle est veuë sous vn moindre angle, à raison qu'elle est plus éloignée.

AXIOME VI.

Les obiets qui se voyent sous mesmes angles ou sous angles égaux, semblent estre égaux.

CE qui est vray, si la raison ne defabuse, comme elle fait lors qu'on croit voir le soleil ou la lune d'une grandeur merueilleuse à leur leuer ou coucher, au lieu qu'ils perdent cette apparence à leur élévation, soit qu'au leuer on s'imagine que ces astres sont plus proches de nous, ou que les vapeurs de la terre en soient cause.

Car il est constant que le Soleil n'est pas plus grand à son leuer, & mesme qu'il ne parest pas plus grand à l'œil qui le void par la

de la Perspective Curieuse. 27

pinule de quelques instrumens, puis qu'il ne paroist que sous l'angle d'un demy degré: il faut dire la mesme chose de la lune.

AXIOME VII.

Tout obiet paroist dans le rayon, qui porte son image sur la retine.

LA pratique de la Perspective dépend quasi toute de cet axiome, puis qu'il faut mettre le propre lieu de chaque point de l'obiet, au mesme point du tableau par où passe le rayon qui porte l'image de chaque point: c'est pourquoy Euclide a fait 4 axiomes de cestuy-cy, à raison des 4 principales situations de l'œil, qui peut estre en haut, en bas, à droit & à gauche, suivant les costez d'où viennent les rayons, voyez comme il les enonce.

AXIOME VIII.

Ce qui se void par des rayons plus hauts, paroist estre plus haut.

AXIOME IX.

Ce que l'on void par des rayons plus bas, paroist estre plus bas.

AXIOME X.

Ce qui se void par des rayons qui sont plus à main droite, paroist aussi estre plus à main droite.

AXIOME XI.

Ce qui se void sous des rayons plus à gauche, paroist estre plus à gauche.

MAis parce qu'Euclide n'a parlé que de la simple vision, sans considerer la Perspective, voyez l'axiome qui suit.

AXIOME XII.

Le lieu dans le plan d'une chose veüe se trouue où le rayon optique passant par la chose veüe touche ou rencontre le tableau.

CE que l'on verra si clairement dans tous les exemples que ie donne dans ces liures qu'il ne sera pas besoin d'autre Demonstration que du témoignage de l'œil qui conuincra l'esprit.

Des lignes & des points, qui sont en vſage en cette methode de Perſpectiue.

Les principales lignes ſont, la ligne de terre, la ligne horizontale; les lignes radiales; les diametrales ou diagonales.

Ce que nous appellons ligne de terre, & ce que les Italiens nomment *linea Piana*, ou *linea dello ſpazzo*, eſt la face anterieure du bas du plan, où nous voulons mettre quelque obiet en Perſpectiue; par exemple, dans vn tableau, la ligne de terre eſt le bas du meſme tableau, ou du plan de la ſeccion, qui eſt eſſeüé à plomb ſur ladite ligne: cette ligne eſt commune au plan Geometral, & au Peſpectif: nous appellons plan Geometral celuy que nous figurons ſous la ligne de terre, dans lequel la figure eſt deſcrite au naturel, & ſans aucun racoutſi: par exemple, dans la 3 figure de la 3 table, le plan Geometral eſt GIKH, auquel le triangle équilatéral AB C eſt deſcrit en ſa proportion naturelle.

Exemple de quelques Perſpectiues.

LA figure 31 de la 2 table fera comprendre tout ce que nous auons dit iuſques icy: ſi l'on ſuppoſe que le plan ABCD eſt parallele à l'horizon: dans lequel ſoit deſcrite la ligne EF veüé par l'œil G, duquel on mene la perpendiculaire GH ſur le plan ABCD; laquelle donne la hauteur naturelle de l'œil, qui void la ligne EF ſous l'angle EGF.

Or ſi l'on fait que le plan diafane IKLM, poſé entre l'œil G & l'obiet EF, ſoit perpendiculaire au premier plan ABCD, il ſera la table, & ſe nommera ſeccion, parce qu'il coupe la pyramide Optique (ou ſuiuant cette figure, le triangle optique EGF, parce que la ligne EF luy ſert de baſe) & laiſſe la trace de la ligne NO pour marquer des rayons qui portent la reſſemblance de la ligne EF à l'œil G.

L'on void ſemblablement le plan ABCD dans la 32 figure, lequel eſt parallele à l'horizon, & le triangle EFR repreſente l'obiet, dont la Perſpectiue, ou l'apparence Scenographique NOS paroïſt dans la ſeccion IKLM perpendiculaire au plan, car les rayons portent cette image à l'œil G. Il faut donc premierement remarquer que le plan ABCD eſt parallele à l'horizon, dans lequel ſe trouue l'obiet, c'eſt à dire la ligne EF, ou le triangle EFK.

En 2 lieu, que la ligne GH marque la hauteur de l'œil ſur ledit plan. En 3. lieu, que le plan IKLM perpendiculaire audit plan, doit eſtre diafane, puis qu'il ſert de ſeccion, ou de verre, où l'apparence de l'obiet doit eſtre tracée, comme l'on void à la ligne NO, & au triangle NOS.

Or cette ſeccion a pluſieurs noms, car on l'appelle tableau, muraille,

toile, verre diaphane &c. Cela estant posé, si l'on veut trouver l'apparence, ou le lieu du point E dans le plan IKLM, il faut, par le 12 axiome precedent, le prendre ou le marquer au lieu où le rayon optique GE mené par le point E arrive au plan IKLM, à sçavoir au point N; parce que l'objet paroît dans le rayon, qui porte son image sur la retine: & bien que les différentes tuniques & les humeurs de l'œil rompent les rayons avant qu'ils arrivent au fond du dit œil, qu'on appelle *tunique retine*, ou simplement, *la retine*, ie ne veux pas icy mesler ces refractions, d'autant qu'il suffit pour les peintres, & pour ceux qui font des desseins & des Perspectives, de supposer que les rayons visuels qui partent de l'objet, & qui arrivent jusques à l'œil, sont droits: de sorte qu'il est certain que l'apparence du point E se trouve au point N, auquel le rayon visuel touche le plan IKLM; & que ce point est dans le plan parallèle à l'horizon ABCD: il arrive la mesme chose aux points des figures QRS, car les points EQR sont representez dans la section.

D'où ils ensuit, que si dans la 31 & 32 figure, l'œil est immobile au point G, & qu'il regarde la ligne EF, ou le triangle EFR, au delà de la section IKLM: il pourra tellement descrire, ou peindre les images de tous les objets sur le diaphane IKLM, qu'il aura sans aucune autre connoissance la Perspective, ou l'apparence NO & NOS de la ligne EF, & du triangle EFC.

Mais on peut voir cette methode dans la Perspective de Salomon de Caux, & dans celles de Sirigat, & de Barocius, qui en expliquent les raisons, & l'usage dans la premiere partie de sa Perspective: car ie preferé la methode que ie propose dans ce liure, & suis de mesme avis que Serlio & Dante, qui a remarqué dans la preface qu'il a faite sur la 1. regle de Barocius, que cet auteur abandonna la premiere methode, qu'il jugea trop longue & trop embrouillée, quand il eut trouvé celle dont ie mets icy les fondemens, & les demonstrations.

Ce plan est presque tousiours au delà du tableau, comme l'on void dans la 3 figure qui represente la disposition de la figure 32 de la table precedente, où le plan AMLD est au delà de la section IKLM; & c'est là que l'on void que le triangle equilateral EFR est décrit geometriquement sans aucun raccourci: & mesme sans estre au delà du tableau, afin d'éviter la confusion; ioint qu'il importe fort peu que le plan soit dessus ou dessous la ligne de terre, pourveu que cela facilite l'opération.

Remarquez cependant que le triangle equilateral ABC de la 3 figure de la 3 table est décrit geometriquement dans le plan EFHG: que les perpendiculaires sont menées des points ABC à la ligne de terre B₁, C₂, A₃: & que toutes la 3 figure IBA₃ se tornent sur la droite GH comme sur vn axe, vers la partie anterieure, jusques à ce qu'elle se repose dans le plan GHMA, & vous aurez le plan geometral dessous la ligne de terre, lequel vous rendra la partie superieure

libre, & degagée, pour y descrire l'apparence de l'objet.

Or l'on appelle cette description geometrique du triangle ABC, & de toutes autres sortes de figures *Incognasie*.

Le plan *Perspectif*, qu'on peut nommer *Scenografic*, n'est autre chose que la section, ou le tableau, qu'on entend estre perpendiculaire à la ligne de terre, & qui est estendu tout autant qu'il est necessaire pour y descrire, les pavez, les campagnes, & toutes les autres figures planes, iusques à la ligne horizontale.

Le plan EGHF qui est dessus la ligne GH, fait voir le triangle diminué *abc*; dont la reduction s'appelle *Scenographie*.

La ligne horizontale est le terme, de la plus grande estendue de la veüe: elle est tousiours parallele à la ligne de terre, & esleuë au dessus d'icelle, de la mesme hauteur, de laquelle on suppose l'œil, estre esleuë sur le plan, auquel est l'objet; comme si l'on supposoit que l'œil fût esleuë cinq pieds de haut sur le plan, auquel repose l'objet, on doit faire la ligne horizontale parallele à la ligne de terre de la hauteur de cinq pieds, comme l'on void à la 1. figure de la 3. table, où le tableau KLM à LM pour sa base, & la ligne horizontale TV parallele à la dite base, & P est le point principal, voyez encore la 3. figure de la 2. table où l'œil G a 5 pieds de hauteur, depuis H iusques à G, sur le plan ABC, dans lequel la ligne EF est descripte.

L'on met d'ordinaire en la ligne horizontale trois points qui se peuvent réduire à deux; l'un principal, & deux autres tiers poinçts, qu'on appelle autrement points de distance; lesquels sont mis d'un costé & d'autre du poinçt principal, dont ils sont également éloignez; Or ces trois points peuvent estre reduits à un poinçt principal, & à un seul point de distance, pource que, comme nous monstrerons, toutes sortes d'operations se peuvent faire avec ces deux seuls poinçts.

Le poinçt principal en cette methode, n'est pas, comme quelques uns croyent, le poinçt, où est supposé l'œil: mais un poinçt dans la ligne horizontale, directement opposé à l'œil; il est le terme du rayon principal de la veüe; en la premiere figure de la 3. table c'est le point E, qui est appellé par Salomon de Caus, *poinçt declinateur*.

Les tiers poinçts, ou poinçts de distance, sont ceux, comme nous auons desjà dit, qui sont mis de part & d'autre également distans du poinçt principal, comme dans la mesme figure, le poinçt F, lequel nous auons mis seul, pource que nous desirons, qu'en cette pratique on se serue d'un seul poinçt de distance: & ce poinçt se doit mettre tousiours sur la ligne horizontale, aussi loing du poinçt principal, comme l'on suppose que l'œil est esloigné du tableau, ou de la section: où il est à remarquer, que nous dilons *l'œil*, & non pas *les yeux*, pour ce qu'un tableau de Perspective, pour estre veu bien exactement, ne doit estre regardé que d'un œil.

Dans ladite 1. figure le point secondaire F est esloigné de 12 pieds,

parce qu'il represente la 31 figure, dans laquelle l'œil G est aussi éloigné de 12 pieds du tableau IKLM.

Il y a encore des points contingens, ou accidentaux, dont nous ne dirons rien, pource que l'on s'en peut absolument passer en cette methode, & pource que ie ne desire icy rien mettre des principes de la Perspective commune, que ce qui est précisément necessaire pour l'intelligence de ce traité, afin de ne point ennuyer le Lecteur en luy presentant ce qu'il pourroit auoir veu ailleurs.

Quant aux radiales & diametrales, i'en traiteray dans l'aduis qui suit, apres auoir remarqué, que la ligne qui descend de l'œil iusques au pauc, avec lequel elle fait des angles droits, est nommée par quelques-vns l'*opterocetera*, telle qu'est la ligne GH dans les figures precedentes. Et la commune section du pauc ou du plan ABCD, où la droite EF, est tracée, & du tableau IKLM s'appelle *opterometre*, & la ligne HE menée depuis le pauc iusques à la base du tableau, se nomme *Dapedodramme*; qui conuient à la ligne HE; dont le contrat E est appelé par quelques-vns *Dapedogramme*.

AVIS NECESSAIRE,

Pour la construction des propositions qui suivent.

POUR proceder avec meilleur ordre, & pour me faire entendre par les moins verbez en cet art, sans estre obligé de repeter plusieurs fois vne mesme chose, i'ay iugé à propos de remarquer en ce lieu, auant que de mettre la main à l'œuvre, que quand nous descrirons quelque figure au plan geometral, & que pour la mettre en Perspective, de tous ses angles nous menerons des perpendiculaires à la ligne de terre, nous appellerons absolument ces lignes, *perpendiculaires à la ligne de terre*, s'il n'est autrement spécifié; telles que sont, dans la premiere figure, de la 3 table, les lignes AC, BM: & les lignes, qui naissent de l'extremité de ces perpendiculaires, qui touche la ligne de terre, & seront menées au point principal, s'appelleront radiales, comme sont dans la mesme figure, les lignes cE, mE: & les lignes, qui des points, où vont tomber les arcs de cercles en la ligne de terre, seront menées au point de distance, se nommeront diametrales, comme dans la mesme figure, les lignes dF, nF, parce qu'elles naissent de la diagonale, ou diametrale d'un quarré, comme nous dirons cy-apres. Quand nous parlerons de tirer vne parallele absolument, elle se doit entendre parallele à la ligne de terre, s'il n'est autrement spécifié.

Il faut encore remarquer que quand ie diray qu'il faut mener vne ligne occulte, cela s'entendra d'une ligne, qui ne doit point demeurer apres que l'operation est acheuée, & qui sert seulement pour trouver quelque point, comme sont en partie les radiales & les diametrales, &c. d'où vient qu'en traueillant, on ne les marque d'ordi-

naire sur le papier qu'avec la pointe du compas ; & pour les distinguer des autres, qui doivent estre veuës au tableau, apres que l'ouvrage est finy, nous les ferons le plus souuent avec des points. Pour ce qui est des marques & caracteres de renuoy, j'ay marqué le plan Geometral de chaque figure avec les lettres majuscules A B C D E &c. & le raccourci ou plan Perspectif, avec les petites Italiques *abc de*; de sorte que chaque lettre de ce plan se rapporte à sa semblable du plan geometral; par exemple dans la premiere figure de la 3^e table l'apparence du point A, qui est au plan geometral, est le point *a* du plan Perspectif, & ainsi des autres. Ce qui suffit pour entendre les propositions qui suivent.

PREMIERE PROPOSITION.

Vn point estant donné au plan Geometral, la hauteur de l'œil, & la distance d'avec le tableau estant pareillement données, trouver l'apparence du mesme point au plan Perspectif, ou dans le tableau.

SOit en la premiere figure, de la 3^e planche au plan geometral G I K H, le point A, au bout de la ligne AB, duquel on veut auoir l'apparence dans la section, ou au tableau, (comme nous l'appellerons cy-apres), quel'on conçoit esleué à plomb sur la ligne de terre GH. Pour premiere disposition, il faut, par la premiere proposition de nos Preludes geometriques, mener la ligne horizontale LF parallele à la ligne de terre GH, de la hauteur dont on suppose l'œil estre esleué sur le plan (nous le supposons cy, esleué de cinq pieds) & puis il faut marquer sur cette ligne le point principal en L, si l'on veut que l'œil soit vis à vis du point dont on desire auoir l'apparence au tableau; ou en E, si l'on veut qu'il soit veu de costé, par exemple de l'espace LE: nous le mettons cy en E; Pour le point de distance on le mettra sur la mesme ligne, aussi esloigné du point principal, quel'œil seroit esloigné du tableau; nous le supposons esloigné d'environ douze pieds. En apres, du point A, duquel on veut auoir l'apparence au tableau, soit tirée la perpendiculaire AC; & apres auoir mis l'une des pointes du compas sur l'extremité de la perpendiculaire, qui touche la ligne de terre au point C, de l'autre pointe soit occulièrement descrit l'arc de cercle AD, qui fera la quatriesme partie d'une circonference. Du point C, en la ligne de terre, où tombe la perpendiculaire AC, soit menée une radiale au point principal E, qui sera E, & du point, où se termine l'arc de cercle AD, en la mesme ligne, soit menée une diametrale au point de distance F, qui sera dF, & le point *a*, où elles s'entrecouperont, sera l'apparence requise du point A, qui est au plan Geometral. Il est aisé de faire le mesme discours sur la 3^e figure de la 2^e planche, & sur toutes les autres figures.

COROLLAIRE

COROLLAIRE. I.

Par cette mesme proposition, l'on peut aisément trouuer au tableau l'apparence d'une ligne droite donnée, par exemple, de la ligne AB, dans la mesme figure: car si à l'extremité B on opere de la mesme façon qu'en A, par le moyen de la perpendiculaire BM, de l'arc de cercle BN, de la radiale mE, & de la diametrale nF, leur intersection en b donnera l'apparence de ladite extremité, de laquelle estant menée une ligne droite en a, on aura l'apparence entiere de la ligne AB, en ab, parce que les lignes droites ne changeant point de nature pour estre veües dans vn tableau, ou dans vne Section droite, où elles demeurent tousiours droites, quand on a trouué l'apparence au tableau des deux points de leurs extremités; la ligne droite menée de l'un en l'autre est l'apparence requise d'icelles lignes droites. Quant aux lignes courbes, ou circulaires, nous en parlerons en traitant du raccourcissement des cercles.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore, par la mesme voye, donner l'apparence de toutes sortes de polygones, ou figures plates comprises de lignes droites, en trouuant l'apparence de tous les points de leurs angles, & en les ioignant par lignes droites, selon leur disposition, au plan geometral; mais pour vn plus grand esclaircissement, nous en donnerons quelques exemples sur les figures mesmes qui nous doiuent seruir de plan pour les corps reguliers; après auoir fait quelques remarques sur la regle de Perspective que nous proposons, pour en faciliter l'intelligence & la pratique à ceux qui s'en voudront seruir.

Il faut donc premierement supposer, que cette pratique de raccourcir, ou de mettre en Perspective toutes sortes de figure plates, n'est pas differente de la maniere de mettre en Perspective des quarrés qui ayent deux de leurs costez perpendiculaires à la ligne de terre: secondement il faut tenir pour regle generale, que dans la Perspective, les costez perpendiculaires de ces quarrés doiuent tendre au point principal; & que leurs diagonales doiuent tirer vers le point de distance: nous rendrons cecy plus familier par l'exemple des deux premieres figures.

Soit, en la seconde figure, le quarré PQRS proposé à mettre en Perspective, ayant deux de ses costez PQ, SR, perpendiculaires à la ligne de terre, & les deux autres costez PS, QR, paralleles à la mesme ligne de terre: il est certain que l'apparence des deux costez perpendiculaires PQ, SR, se doit rencontrer sur les radiales pE, sE, suivant ceste maxime, que toutes les lignes qui sont au plan geometral perpendiculaires à la ligne de terre, doiuent en la Perspective

E

tendre au point principal. Pour l'aparence de la diagonale PR , elle doit se rencontrer sur la diametrale pE , suivant cette autre maxime generale, que toutes les diagonales, ou diametrales des quarrés s'addits tendent en la Perspective au point de distance; & par consequent le triangle prs au tableau sera l'aparence du triangle PR , qui est au plan geometral la ligne pr , qui represente la diagonale PR ; & la portion de la radiale rs represente la diagonale PR ; & le costé PS , ps , estant commun à l'un & à l'autre, sur la ligne de terre. Et pour auoir l'aparence du quarré entier, il faut tirer du point r la parallele rq , qui rencontrera la radiale pE au mesme point que la diametrale rF ; & par consequent determinera la longueur de la ligne pq , & sera l'aparence du costé QR , qui est au plan geometral parallele à la ligne de terre; car les lignes qui sont au plan geometral paralleles à la ligne de terre, luy sont encore paralleles dans la Perspective, ou dans leur aparence.

Or il faut remarquer sur ce que nous auons dit, que le racourcissement de toutes les figures plates n'est autre chose que le racourcissement des quarrés, qu'il n'est pas necessaire d'exprimer ces quarrés en toutes sortes d'operations: pourueu que l'on en suppose la moitié, qui fait vn triangle rectangle isoscele, dont l'un des costés est sur la ligne de terre, le second luy est perpendiculaire, & le troisieme qui soutend l'angle droit, exprime la diagonale d'un quarré: par exemple pour trouuer l'aparence du point A , dans la premiere figure, il n'est pas necessaire de descrire tout le quarré $DOAC$, il suffit d'en suposer la moitié, qui fait le triangle rectangle isoscele DCA : ie dis qu'on le suppose, parce qu'il n'est pas necessaire de le former tout entier, pourueu qu'on ait les trois points de ses angles, dont le premier est en l'objet donné, par exemple au point A , le second est en C sur la ligne de terre, au point où tombe la perpendiculaire menée du premier AC : le troisieme se trouue comme nous auons dit, en mettant l'une des pointes du compas sur le bout de la perpendiculaire, qui touche la ligne de terre en C , & en faisant de l'autre pointe l'arc de cercle AD , qui va tomber au point D , aussi bien que la diagonale AD ; ce qui est beaucoup plus facile & plus court que s'il falloit necessairement exprimer ladite diagonale AD .

Il n'est pas mesme absolument necessaire de descrire l'arc de cercle, puisque, sans le faire, la longueur de la perpendiculaire CA peut estre transportée sur la ligne de terre de C en D : & peut produire le mesme effet que l'arc de cercle: ie conseille neantmoins aux apprentis de les former, afin qu'ils s'embarassent moins, & qu'ils discernent plus aisément d'où chaque radiale & chaque diametrale prouient: parce qu'elles doiuent, en leur interfection, donner l'aparence du point d'où elles sont produites toutes deux: comme la radiale CE , & la diametrale EF , doiuent, en leur interfection, don-

ner l'apparence du point A, duquel elles sont produites: à sçavoir la radiale par le moyen de la perpendiculaire AC, & la diametrale par l'arc du cercle AD.

Il faut aussi remarquer, que bien qu'en toutes les figures ie transporte la longueur des perpendiculaires à gauche par le moyen des arcs de cercle, comme dans la premiere & la seconde figure, par les arcs de cercle AD, BN, QT, RP, il est neantmoins libre de les mettre de quel costé quel'on voudra, soit à droit, ou à gauche, car ils feront le mesme effet de part & d'autre, pourueu qu'ils soient tousiours mis du costé contraire au point de distance, dont la situation se considere à l'égard du point principal: par exemple si le point de distance est en F, du costé droit, où nous l'auons mis, il faut faire les arcs de cercle en la ligne de terre vers le costé G: & si le point de distance estoit de l'autre costé du point principal E, aussi esloigné comme F, (qui seroit iustement le point où la ligne V rencontreroit la ligne FL, si elles estoient continuées) il faudroit transporter les arcs de cercle du costé H, à l'égard de leurs perpendiculaires; & au lieu de l'arc QT, on feroit l'arc QS, d'où la diametrale tirée au point de distance V, feroit le mesme effet que la diametrale EF, & donneroit en son intersection avec la radiale PE le point q, pour l'apparence requise du point Q, qui est au plan geometral.

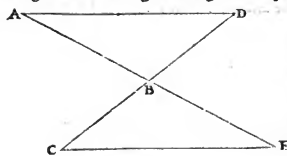
Il est neantmoins expedient pour la pratique, lors que la figure doit estre veüe de costé, comme le quarré PQRS, de mettre le point de distance plus près de la figure, que plus esloigné, parce que les radiales & les diametrales allant de sens contraire donnent leurs intersections plus nettes, & plus precises: ce que l'on reconnoistra assez par la figure, & plus encore par l'experience.

PROPOSITION II.

LEMME I.

Si entre les lignes droites paralleles AD & CE les deux droites AE & DC se coupent au point B, AB sera à BE, comme DB est à BC.

Dans les triangles ABD, EBC, l'angle BAD est égal à l'angle BEC, & l'angle DBA est égal à l'angle BCE, par la 29 du 1; & l'angle ABD est égal à l'angle ECB, par la 15 du 1, donc les trian-



gles ABD, EBC sont équiangles; donc, par la 4 du 6, leurs costez qui enuironnent les angles égaux, sont proportionels, & partant EB est à BC, comme AB à BD; & en changeant, par la 16 du 5, DB est à BC, co-

E ij

me AB à BE : donc les segmens AB, BE, DB, BC des droites AE, DC, qui se coupent au point B, & qui sont entre les paralleles AD, CE, sont proportionels, c'est à dire, que DB est à BC, comme AB à BE, ce qu'il falloit demonsttrer.

PROPOSITION III.

LEMME II.

Si les droites AE & DC mises entre les paralleles AD & CE se coupent au point B, AD sera à EC, comme AB à BE, ou comme DB à BC.

Nous auons monstté que les triangles ABD, EBC sont équiangles, donc, par la 4 du 6, leurs costez qui soutendent des angles égaux, sont homologues, donc AD est à EC, comme DB à BC, ou comme AB à BE, puis que AD & EC soutendent des angles égaux qui sont terminez par le point B, ce qu'il falloit demonsttrer.

PROPOSITION IV.

LEMME III.

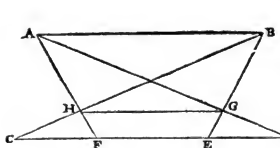
Si les deux droites AE, DC mises entre les deux paralleles ADCE, se coupent au point B; & que l'on descriue par ce point B la droite FG à discretion, qui coupe les paralleles AD, & CE aux points F & G, AF sera à FD, comme EG à GC.

Letriangle AFB est équiangle au triangle EGB, & le triangle DFB au triangle CGB, puis que, par la 29 du 1. l'angle AFB est égal à l'angle EGB, & l'angle FAB à l'angle GEB. De plus, l'angle ABF est égal à l'angle EBG, par la 15 du 1. donc les costez qui soutendent les angles égaux sont semblables, par la 4 du 6. c'est à dire qu'EG est à GB, comme AF à FB; & en permutant, FB est à GB, comme AF à EG, par la 16 du 5. Mais comme FD est à GC ainsi est FB à GB, donc, puis que les raisons qui conuiennent à vne autre raison, conuiennent entr'elles, EG est à GC, comme FD à EG, ce qu'il falloit demonsttrer.

PROPOSITION V.

LEMME IV.

Soient les droites parallèles AB, CD , & soient pris les points A & B dans la droite AB , & dans la droite CD , les points CF, ED , de sorte que l'espace CF soit égal à l'espace ED ; & soient descrites les droites AD, BE, AF, BC , & la droite HG par les points de l'intersection, ie dis que HG est parallèle à la ligne CD .



L E triangle AGB est semblable au triangle DGE , & AHB à FH C, donc comme BG à GE , ainsi AB à DE par la 4 du 6. & parce que DE est égal à CF , par la 7 du 5, AB est à CF , comme BH à HC , il s'enfuit, par l'onzième du 6. que BH est à HC , comme BG à GE ; donc par la 1 du 6. HG , & CE sont parallèles, ce qu'il falloit démonstrer.

PROPOSITION VI.

THEOREME.

La hauteur de l'œil sur le plan est à la hauteur de l'image horizontale qu'on voit dans la commune section du plan optique & du tableau, comme toute la ligne totale des distances est à la partie de cette ligne qui se trouve entre l'objet visible & le tableau.

L A ligne des distances est la droite composée de la distance de l'œil au tableau, & de celle du tableau au visible, parexemple, dans la 33 figure de la 2 planche, la droite HE est composée de HO qui est perpendiculaire au tableau, & de la ligne OE qui donne la distance du tableau $IKLM$ au visible E : que j'appelle visible horizontal, parce qu'il est situé sur son plan parallèle à l'horizon, sur lequel l'œil est élevé.

Cecy étant posé, ie dis que si le point E de ladite 33 figure est situé dans le plan $ABCD$ parallèle à l'horizon; que la ligne perpendiculaire audit plan GH , soit la distance de l'œil G d'avec ledit plan; & finalement que le tableau $IKLM$ soit aussi perpendiculaire audit plan, la hauteur GH sera à la hauteur perpendiculaire de l'image horizontale considérée dans la commune section du plan Perspective $GNEOH$, & du tableau $IKLM$, comme toute la distance HE , à la

E iij

partie EO comprise entre le visible E, & le tableau IKLM.

Car puis que la droite GH est perpendiculaire au plan ABCD, le plan GHE luy sera aussi perpendiculaire, par la 18 de l'onzième, & que le tableau IKLM & le plan GNEON sont perpendiculaires au plan horizontal ABCD, leur commune section NO est aussi perpendiculaire au même plan, par la 19 de l'onzième. Et partant, les lignes GH, NO sont parallèles entr'elles, par la 6. de l'onzième. Par conséquent, par la 2 du 6, la ligne NO coupera proportionnellement les costez du triangle GHE: & par la 5 du 6, les triangles GE, GEH, NEO seront équiangles: & par la 4, ils seront proportionnels.

Donc GH sera à NO, comme HE à OE: ce qu'il falloit démonstrer. On démontrera la même chose dans le triangle GXH, au regard du point X, bien qu'é HQ ne coupe pas la commune section perpendiculairement.

COROLLAIRE I.

Sil la hauteur de l'œil est à une autre ligne, comme toute la distance susdite est à sa partie comprise entre l'objet & le tableau, l'on aura la hauteur perpendiculaire de l'image visible horizontale dans la commune section du tableau, & du plan Perspectif proposé.

COROLLAIRE II.

Sil l'œil void des lignes parallèles également distantes du pied du tableau, elles paroîtront aussi parallèles dans le tableau, par exemple, dans la 33 figure, la ligne EX est parallèle à la base du tableau ML, & le reste y paroît comme j'ay dit.

PROPOSITION VII.

THEOREME.

Les lignes droites lesquelles estant situées dans un plan parallèle à l'horizon, sont perpendiculaires à la base du tableau, aboutissent au point principal de la Perspective.

Pour entendre cette proposition, voyez la 31 & 33. figure de la 2^e planche, dont le tableau est IKLM; l'œil G, la hauteur GH, & la distance, ou la ligne HO est perpendiculaire à la base ML, aussi bien que la ligne EO.

Du point G menez au tableau la ligne GP parallèle au plan horizontal, à HO, & au tableau, cette ligne montrera le point principal en P.

de la Perspective Curieuse 39

Le rayon visuel GE, par lequel on voit le point E, coupera la ligne OP au point N, donc le point E paroîtra au point N, puis que le rayon de l'œil GE qui regarde l'objet, coupe le tableau audit point N. Et partant le point E, qui dans l'Engraphie est dans la ligne perpendiculaire à la base du tableau, paroît dans la ligne qui aboutit au point principal de la Perspective. Il faut dire la même chose de la ligne XL, quoy que l'œil la voye obliquement, car le rayon visuel GX, de la 1. figure, montre que le point X paroît au point R, & conséquemment, dans la ligne LP qui aboutit au point principal. Ce qui arriue semblablement à tous les points de la ligne LX. Mais l'on entendra mieux tout cecy dans la proposition qui suit.

PROPOSITION VII.

Donner quelques exemples pour la pratique de la susdite methode.

LE premier sera d'un triangle equilateral ABCD, dans la 3. figure de la 3. planche, (semblable à celui qui seruiroit de plan à un tétraèdre reposant sur l'une de ses faces, ou mis perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, dont nous traiterons apres) lequel estant décrit au plan Geometral CHIK, aussi éloigné de la ligne GH, comme l'on desire qu'il paroisse dans la Perspective, par delà la section, ou avancé dans le tableau; il faut de toutes les extrémités ABC, & du milieu D mener les perpendiculaires B1, D C2, A3, & puis en mettant l'une des jambes du compas sur les points en la ligne de terre, où tombent lesdites perpendiculaires, à sçavoir es points 1. 2. 3. soient formez, de l'intervalle de la longueur de chaque perpendiculaire, les arcs de cercle, du costé contraire au point de distance; par exemple le point de distance estant à droite en F, les arcs de cercle tomberont à gauche sur la ligne de terre, vers G, & seront marquez de mêmes chiffres que les perpendiculaires, d'où ils prouiennent: par exemple, en mettant l'une des jambes du compas sur le point 1, en la ligne de terre, qui est l'extrémité de la perpendiculaire B1, & en estendant l'autre jambe jusques en B, on formera l'arc de cercle, qui sera marqué du même chiffre 1, vers le bout duquel il touche la ligne de terre: de même, pour le suivant; en mettant l'une des pointes du compas en 2, sur le bout de la perpendiculaire D C2, premierement de l'intervalle 2 D, on formera l'arc de cercle, qui sera marqué au bout dont il touche la ligne de terre du même centre, & de l'intervalle 2 C, on formera l'autre arc de cercle, qui sera encore marqué au bout, dont il touche la ligne de terre, du même chiffre 2, parce que ces deux arcs de cercle naissent de la perpendiculaire marquée 2: l'on operera conformément sur la perpendiculaire A3, ce qu'estant fait, il faut mener de toutes les perpendiculaires des radiales au point principal E; & de l'extre-

mité des arcs de cercle tirer des diametrales au point de distance F, & où elles s'entrecouperont respectiuellement, marquer les points principaux de la figure, qui se doiuent rencontrer dans leur intersection: par exemple à l'intersection de la radiale 1 E, & de la diametrale 1 F il faut marquer le point *b*, qui fera l'apparence du point B, qui est au plan geometral le point d'où naist la perpendiculaire B 1, & l'arc de cercle B 1. On doit operer sur toutes les autres lignes de la mesme façon; & apres auoir trouué par leur intersection tous les points des extremités de la figure, il les faut conioindre avec des lignes droites, suiuant la situation qu'elles ont dans le plan Geometral; par exemple ayant trouué, par l'intersection des radiales & des diametrales, les points *abcd*, il faut mener des lignes droites de *a* en *b*; de *b* en *c*; de *c* en *d*; & du point *d* vers tous les angles *abc*, & l'on aura l'apparence du triangle ABCD.

Or d'autant que la multiplicité des lignes cause quelquefois de l'embaras, & de la confusion en ces operations, particulièrement es figures à plusieurs angles, qui ont besoin d'un grand nombre de perpendiculaires, & de diagonales ou d'arcs de cercle, pour estre mises en Perspective, comme nous verrons cy apres: nous auons desja dit, qu'il faut marquer de mesmes chiffres les perpendiculaires & les diagonales, ou arcs de cercles, qui naissent d'un mesme point au plan geometral, afin que l'intersection de la radiale & de la diametrale, qui en seront tirées, donne l'apparence du mesme point. Mais pour mieux euitier la confusion, ie conseille de mettre, comme i'ay fait icy, les chiffres des perpendiculaires sous la ligne de terre, & ceux des diagonales, ou arcs de cercle au dessus: car par ce moyen l'on verra facilement que de tous les points en la ligne de terre, qui ont leurs chiffres au dessous, on doit tirer des radiales au point principal, comme l'on void dans la troisieme figure, aux points 1, 2, 3: & de tous ceux qui ont leurs chiffres au dessus, il faut tirer des diametrales au point de distance, comme dans la mesme figure, des points 2, 1, 2, 3.

L'on connoistra encore facilement par ce moyen, quand il y aura deux arcs de cercle marquez de mesmes chiffres, qu'ils doiuent donner deux points sur la radiale: comme dans la figure du triangle, les arcs de cercle D 2, C 2, doiuent sur la radiale 2 E, marquer deux points par l'intersection de leurs diametrales, l'un pour un des coins du triangle C, l'autre pour le milieu D, parce qu'ils sont en une mesme ligne droite perpendiculaire à la ligne de terre: & si, au contraire, deux diagonales ou deux arcs de cercle tombent sur un mesme point dans la ligne de terre, & qu'au dessus de ce mesme point soient marquez deux chiffres differens: comme en la quatrieme figure qui est un quarré, les diagonales ou quarts de cercle qui naissent de la 2 & 3 perpendiculaire, tombent au mesme point marqué 2, 3, c'est à dire que la diametrale tirée de ce point au point de distance, doit, en coupant les deux radiales de ces perpendiculaires,

de la Perspective Curieuse. 41

laire, donner deux points, à sçauoir en coupant la radiale $\circ E$, donner le point m , & en coupant la radiale $\circ E$, donner le point n . Et si en la ligne de terre il tombe vne perpendiculaire & vn arc de cercle sur vn mesme point, & qu'il soit marqué de chiffres dessous & dessus: il faut de ce point tirer vne radiale au point principal, & vne diametrale au point de distance; voyez dans la mesme figure du quarré, où le point marqué est au dessous de la ligne de terre, & marqué 2 au dessus, parce que la troisieme perpendiculaire N_3 y tombe, aussi bien que le quart de cercle P_2 , c'est pourquoy il en faut tirer la radiale $\circ E$, & la diametrale $\circ F$.

COROLLAIRE I.

Après ces obseruations, ie croy qu'il sera facile de donner l'apparence non seulement du quarré $LMNO$, qui est en la quatrieme figure; mais encore de toute autre sorte de polygones reguliers ou irreguliers, ou figures plates comprises de lignes droites, en y procedant comme i'ay dit, mais tant en ces figures, qu'es autres, dont nous traiterons cy-apres, l'vsage apportera vne grande facilité à ceux qui s'y exerceront, & qui descouriront les moyens d'abreger en plusieurs rencontres cette methode, qui est la meilleure, sans qu'il soit besoin des methodes particulieres pour chaque figure, car avec peu d'adresse on en trouuera tant qu'on voudra: par exemple puis qu'on sçait que toutes les lignes du plan geometral paralleles à la ligne de terre, luy sont aussi paralleles en la Perspective; & que les points AB de la troisieme figure, & le point M de la quatrieme sont en vne mesme ligne parallele à la ligne de terre, il s'ensuit qu'apres auoir trouué l'apparence du point A , qui est en a au tableau, il faut tirer vne parallele abm , & l'on aura l'apparence des trois points ABM sur les radiales qui en prouiennent, sans qu'il soit necessaire pour ces points de former les arcs de cercle, ny en tirer les diametrales au point de distance.

COROLLAIRE II.

On recognoistra encore de ce que nous auons dit de cette methode, que pour mettre en Perspective vn paument de quarréz, qui ont l'un de leurs costez parallele à la ligne de terre, comme celui de la cinquieme figure $ABCD$, il n'est pas besoin d'en faire le plan geometral, mais qu'il suffit, la grandeur des quarréz estant donnée, de la transporter sur la ligne de terre autant de fois qu'on veut auoir de quarréz dans la largeur du paument; comme dans cette figure pour vn paument large de cinq quarréz, la largeur donnée est mise cinq fois sur la ligne de terre es nombres $1. 2. 3. 4. 5.$ desquels il faut tirer des radiales au point principal E : & pour la longueur ou profondeur du paument, apres auoir déterminé la

F

quantité des quarréz, comme icy de s , autant qu'en largeur, il faut de l'extremité du cinquiesme quarré, qui est icy en a , tirer vne diametrale au point de distance F , qui sera $a c F$, & en tirant des paralleles par les interseptions qu'elle fera avec chaque radiale, on aura le racourci du pauement aussi parfait que si l'on en auoit fait le plan geometral, tiré les perpendiculaires & les arcs de cercle, &c. Ce qui se recognoist en examinant la figure; venons aux figures plattes comprises de lignes courbes ou circulaires.

PROPOSITION IX.

*Appliquer l'usage de cette regle au racourcissement des cercles
& autres figures comprises de lignes courbes.*

POur mettre vn cercle en Perspective, il faut faire le plan naturel du mesme cercle au dessous de la ligne de terre, comme en la 6 figure de la 4 planche, $ABCDEFGH$: & le diuiser à discretion, en autant de parties qu'on voudra: nous l'auons icy diuisé en huit, és points $ABCDE$ &c & puis de tous les points de ces diuisions, comme nous auons fait és figures rectilignes de tous leurs angles, il faut mener des perpendiculaires, & des diagonales, ou arcs de cercle, sur la ligne de terre, & des points qu'elles y marqueront, il faut tirer des radiales au point principal L , & des diametrales au point de distance M , & où elles s'entre couperont, elles donneront les points respondans à ceux de la diuision du cercle parfait, qui seront $abcdefgh$, par lesquels conduisant des lignes courbes de l'un à l'autre, à sçauoir d' a en b , de b en c , &c. on aura le cercle mis en Perspective en $abcdef$, &c. Remarquez qu'en la presente figure, & en celle qui suit les parties de la circonference du cercle racourcy $abcde$, &c. ne sont pas conduites à la main, mais avec le trait du compas: dont il y a vne raison particuliere que ie declareray apres, car ie ne veux pas icy donner vne methode generale qui s'estende non seulement à toutes sortes de cercles mis en toutes sortes de façons, & veus de tel point qu'on voudra: mais aussi à toutes sortes d'ovales, d'ellipses, & autres figures qui naissent de la section du cone, que l'on peut racourcir ou mettre en Perspective par cette methode, en trouuant plusieurs points de leur courbeure & les conjoignant apres par lignes courbes, comme nous auons dit.

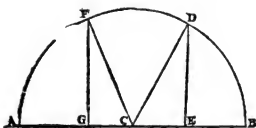
Or bien que pour l'ordinaire la figure qui represente le cercle au tableau soit vne ovale ou ellipse, comme l'on recognoistra en operant: neantmoins, par la cinquiesme du premier des Coniques d'Apollonius, il se peut faire autrement, à sçauoir quand vn cone scalene est coupé d'une section soucontraire: car pour lors l'apparence mesme du cercle est aussi vn cercle parfait: ce qui a donné occasion aux deux suivantes propositions, qui sont assez curieuses, pour le

racourcissement des plans. La premiere, vn cercle estant donné en vn plan, le point de distance estant pareillement donné, & la section ou le tableau reposant perpendiculairement sur le plan, trouuer la hauteur de l'œil, selon laquelle, le cercle estant mis en Perspective, son aparence soit aussi vn cercle parfait. La seconde vn cercle estant donné en vn plan, la hauteur de l'œil estant pareillement donnée, & la section ou le tableau reposant perpendiculairement sur le plan, trouuer la distance selon laquelle le cercle estant mis en Perspective, son aparence soit aussi vn cercle parfait. Nous donnerons la solution de ces deux problemes, apres auoir proposé deux Lemmes, qui doiuent seruir à leur construction, pour ceux qui ayans quelque cognoissance de la Geometrie veulent sçauoir par principes ce qu'ils ont à pratiquer: quant à ceux qui sont purement praticiens, à qui les termes de Geometrie donnent de la peine, ils pourront passer par dessus, pource que nous en donnerons cy-apres vne pratique plus familiere, és susdites quatriesme & cinquieme propositions.

PROPOSITION X.

LEMME V.

Quand les lignes droites tirées d'une ligne courbe perpendiculairement sur la sous-tendante de cette courbe sont en telle raison que le quarré de chacune est égal au rectangle contenu par les parties de la base ou sous-tendante coupée par ladite courbe, la courbe est la circonference d'un cercle.



la base, & que le quarré DE soit égal au rectangle AEB, ie dis que la ligne AFDB est la circonference d'un cercle. Voyez la 5 du 1.

SOit la courbe AFD B, & sa sous-tendante la droite AB: & que des 2 points FD, l'on mene les 2 droites FG, & DE perpendiculaires à la base AB, de sorte que le quarré de FG soit égal au rectangle AGB, qui sont les parties de

PROPOSITION XI.

LEMME VI.

Quand vn plan parallele à la base du cone , coupe le cone il engendre vn cercle.

VOyez la description du cone dans la 18 definition del'onzième d'Euclide, & la figure ABCL, laquelle est engendrée par le triangle rectangle AEC qui se tourne autour de son costé AE, demeurant immobile comme vn axe, iusques à ce qu'il reuienne au mesme lieu d'où il est parti.

Soit le cone ABC coupé par le plan FGIK parallele à la base BDCL, la section FGIK sera vn cercle, dont vous pouuez voir la demonstration dans Apollonius, & Claude Mydorge, sans qu'il soit besoin d'en grossir celiure.

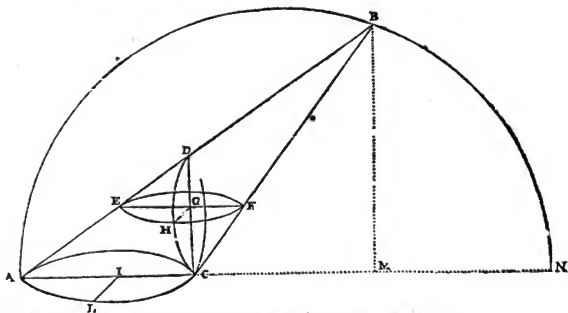
On nomme le cone, rectangle, lors que son axe, qui est icy AB, est perpendiculaire à la base BDCL: & quand le cone est scalene, il en arriue autrement, comme l'on void dans la proposition qui suit.

PROPOSITION XII.

LEMME VII.

Si vn plan coupe par l'axe vn cone scalene en faisant des angles droits avec la base, s'il est encore coupé souz-contrairement par vn autre plan coupant perpendiculairement le triangle fait par l'axe, la section de la surface du cone sera la circonference d'un cercle.

SOit le cone scalene BAC, dont le sommet est le point B, la base, le cercle ALC, & qu'un plan coupant le cercle perpendiculairement, engendre le triangle ABC: & qu'un autre plan le coupe en telle sorte qu'il face des angles droits avec ABC, qui retranche du costé B le triangle BDC semblable au triangle BAC, mais ayant sa position souscontraire, & le mesme sommet B, mais la base non parallele à la base AC & DC.



Et que ce plan ait pour section dans la surface du cone la ligne DHC, elle fera la circonference d'un cercle, dont on peut voir la demonstration dans les auteurs susdits qui ont expressement traité des sections coniques.

PROPOSITION XIII.

LEMME VIII.

A deux lignes droites données, trouver une moyenne proportionnelle.

Soient, en la sixiesme figure de la 4 planche, les deux lignes droites données ON, NP, auxquelles il faut trouuer vne moyenne proportionnelle : qu'elles soient premierement iointes ensemble au point N, & disposées en vne ligne droite OP, laquelle ligne OP soit diuisée en deux parties égales au point A, duquel comme centre, & de l'intervalle AO, ou AP soit descript le demy-cercle OQP; & puis soit esleuë du point N, où les deux lignes données sont conjointes, vne perpendiculaire qui rencontrera la circonference du demy-cercle en Q, & sera la moyenne proportionnelle requise NQ.

L'on peut encore trouver cette moyenne proportionnelle par le moyen du compas de proportion, dont l'usage est facile, & commun.

PROPOSITION XIV.

LEMME IX.

Trouuer vne ligne droite, laquelle iointe à vne autre ligne droite donnée, ait la mesme proportion à quelque autre semblablement donnée, que celle-cy à celle qui sera trouuée.

SOient, en la septiesme figure de la 4 planche, les deux lignes droites données NQ , NR : qu'il faille trouuer vne ligne, laquelle iointe avec NR , ait la mesme proportion à la ligne NQ , que NQ à celle qui sera trouuée. Que les lignes NQ , & NR soient iointes ensemble au point N , à angles droits, & que NR soit diuisée en deux parties égales au point a , duquel comme centre, & de l'intervalle aQ , soit décrit le demy-cercle OQP , qui coupera la ligne NR prolongée de part & d'autre en O , & en P , & donnera NO , ou RP pour la ligne demandée, laquelle iointe à NR , aura la mesme proportion à NQ , que NQ à NO , ou RP , ce qu'il falloit faire.

PROPOSITION XV.

Vn cercle estant donné en vn plan, la distance estant pareillement donnée, & la section, ou le tableau reposant perpendiculairement sur le plan, trouuer la hauteur de l'œil, selon laquelle, le cercle estant mis en Perspectiue, son aparence soit aussi vn cercle parfait.

SOit en la sixiesme figure, de la 4 planche le cercle donné AB $CDEFGH$, dont le diametre soit NR , & la distance de laquelle il doit estre veu, ON , ou RP : il faut, par le 8 Lemme, trouuer vne moyenne proportionnelle entre ON , & NP , & elle sera la hauteur de l'œil requise, selon laquelle le cercle $ABCDE$, &c. estant racourcy, son aparence sera vn cercle parfait.

Autrement soit le diametre du cercle donné NR , & soit mise de part & d'autre, en ligne droite, la distance donnée, comme icy N O , R P , & le tout estant diuisé en deux parties égales en a , du point a comme centre, de l'intervalle aO , ou aP , soit décrit le demy-cercle OQP , & du point N , ou R , soit esleuée vne perpendiculaire iusques à la circonference du demy-cercle, qui sera NQ , & elle sera la hauteur de l'œil demandée, suiuant laquelle si l'on fait vne ligne horizontale parallele à la ligne de terre, & si l'on place en icelle le point principal vis à vis du centre de l'objet en L , & le point de distance en M , de l'eloignement donné RP , & si l'on racourcit, ou si l'on met en Perspectiue le cercle $ABCDE$, &c. son aparence au tableau sera vn cercle parfait, comme l'on void dans la figure $abcd$

efgh, dont la circonference circulaire passe partout les points des interfections des radiales, & des diametrales qui representent les points des diuisions du plan geometral.

PROPOSITION XVI.

Vn cercle estant donné en vn plan, la hauteur de l'œil estant pareillement donnée, & la section, où le tableau reposant perpendiculairement sur le plan, trouuer la distance, selon laquelle le cercle estant mis en Perspective, son aparence soit aussi vn cercle parfait.

SOit, en la septiesme figure de la 4 planche, le diametre du cercle donné NR; la hauteur de l'œil pareillement donnée NQ: il faut, par le 9 Lemme, trouuer vne ligne, laquelle iointe à NR, ait la mesme proportion à NQ, que NQ à celle qui sera trouuée, à sçauoir à RP, laquelle sera la distance selon laquelle le cercle ABCDE &c. estant mis en Perspective, son aparence sera aussi vn cercle parfait; ou plus intelligiblement pour les moins versez en la Geometrie.

Soit en la mesme figure le cercle donné ABCDE &c. la hauteur de l'œil semblablement donnée NQ: il faut trouuer la distance selon laquelle le cercle estant mis en Perspective son aparence soit aussi vn cercle parfait. Soient premierement le diametre du cercle NR, & la hauteur de l'œil NQ, ioints ensemble à l'angles droits, ou à l'équiere en N, puis le diametre NR diuisé en deux également en *a*, & dudit point *a*, comme centre, & de l'interualle *aQ* soit descript le demy-cercle OQP, lequel coupant la ligne NR prolongée de part & d'autre en O, & en P, donnera NO, ou RP pour la distance requise, laquelle estant portée de L en M, & l'operation estant acheuée, comme nous auons dit en la 15 proposition, l'aparence du cercle ABCD &c. sera aussi vn cercle parfait, comme il est requis.

COROLLAIRE. I.

Il est euident par ce qui precede, que tant en cette operation qu'en la precedente apres auoir trouué la hauteur de l'œil, ou le point de distance conuenable, pour auoir l'aparence entiere du cercle il faut trouuer l'aparence du diametre perpendiculaire à la ligne de terre, comme est le diametre AE; l'aparence se trouuera par le moyen de la radiale *aL*, & de la diametrale SM, quis'entrecoupe au point *e*; & cette aparence ayant esté trouuée, doit estre diuisée en deux également au point *k*; duquel comme centre, & de l'interualle *ka*, ou *ke*, soit descript le cercle *abcdefgh*, qui sera l'aparence requise, sans qu'il soit besoin d'operer sur les autres points

de la circonference, comme il faut faire d'ordinaire en d'autres rencontres ; où il est à remarquer que le point *k*, centre naturel du cercle *abcdefgh*, n'est pas l'apparence du centre du cercle, *ABCDE* &c. mais le point *i*, comme il est assez exprimé dans la figure.

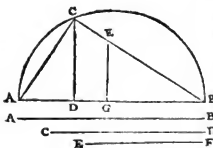
COROLLAIRE II.

Il y a dans la Perspective des plans quantité d'autres semblables propositions, comme de faire en sorte que l'apparence d'une ellipse, ou d'une ovalle soit un cercle parfait &c. mais ie les passe sous silence, puis que ie n'ay proposé celles-cy que pour donner quelque eschantillon des gentilleses de la Perspective en ce sujet, n'ayant autre dessein que de donner ce qui est précisément nécessaire dans la Perspective des plans, pour l'intelligence & la pratique des propositions, qui suivent & qui traitent des cinq corps réguliers, & de quelques réguliers composés, & d'autres irréguliers : c'est pourquoy ie renuoye le lecteur curieux qui desirera se satisfaire pleinement en cette matiere à la Perspective de Guide Vbalde & d'Agüilonius qui traite des projections au sixiesme liure de ses optiques.

PROPOSITION XVII.

LEMME II.

Trois lignes estant données trouver la quatriesme proportionelle.



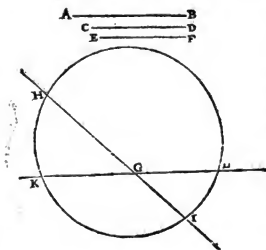
SOient les 3. lignes données *AB*, *CD*, *EF*, ausquelles il falle trouver une 4. proportionelle, c'est à dire qui aye mesme raison à la ligne *E* *F*, que la ligne *AB* à la ligne *CD*, ou *CD* à *CF*. Il faut donc pour ce suiet descrire le demy cercle *ACB* sur la plus grande *AB*, qui sera son diametre, & puis il faut appliquer audit

cercle la ligne *CB* égale à la seconde *CD* : cecy estant fait, les points *CA* doiuent estre coniointes par la ligne *CA*, & puis soit menée du point *C*, la ligne perpendiculaire à la base *AB*, & sur la ligne *BC* soit prise la droite *BE* égale à la 3. proportionelle *FE*, & finalement, du point *E* soit menée la ligne *EG* perpendiculaire à *BA*, l'on aura *BG* pour la 4. proportionelle.

La seconde maniere de trouver la mesme quatriesme proportionelle semble fort ingenieuse, c'est pourquoy i'aioute cette figure, dans laquelle soient les trois mesmes lignes precedentes *AB*, *CD*, *EF*.

Descriuez

de la Perspective Curieuse 49



Descriuez deux droites HI & KL qui se coupent à tels angles qu'on voudra au point G, & qui soient prolongées tant qu'il sera nécessaire, & prenez dans la ligne HI, en commençant au point G, la ligne GH égale à la première des proportionnelles AB, & dans la droite KL, prenez GK égale à la seconde CD, & GL égale à la 3^e FE; & puis descriuez vn cercle par les 3 points KHL

par la 25. du 3, sa circonference donnera GI pour la 4 proportionnelle.

Ce que nous appliquerons icy à la Perspective: & pour ce suiet, soit, dans la 8 figure de la 3 planche, le tableau FGH I, auquel il falle marquer l'apparence du point A, qui est éloigné de la base dudit tableau, dans le plan geometral, de la ligne perpendiculaire AL. Que la ligne IB soit la distance du tableau à l'œil, dont la hauteur est BC, & le point B est le pied assis sur le pavé. Cely estant posé, vous trouverez le lieu de l'apparence du point donné A.

Et pour ce sujet, menez du point B au point A la droite BA, qui coupera la base du tableau au point D, duquel eleuez la perpendiculaire DE, si vous faites, soit avec le compas de proportion, ou autrement, que DE soit à BC, comme DA est à BA, vous aurez le lieu de l'apparence du point A.

Or cette 4 proportionnelle se trouue encore aysément en cette maniere. Que le point A, & tout le reste soit donné comme cy-deuant, tirez du point B au point A la droite BA, & du point B descriuez vne ligne parallele à la base du tableau BC, qui soit égale à la hauteur de l'œil: & puis du point C menez la droite CA; les droites BA & C A couperont la base du tableau, puis que l'on suppose que le point A est par delà le tableau, & par ce que BC est parallele à DK, elles auront mesme raison que BA à BD par la 4 du 6. donc si DK est perpendiculaire à la base du tableau au point D, la droite DE sera la 4 proportionnelle.

Ici laisse vne grande multitude de Corollaires que l'on peut deduire de ce que j'ay dit, afin de parler de la Perspective des objets eminens ou sublimes.

PROPOSITION XVIII.

La hauteur perpendiculaire du point eminent est à la hauteur de son image dans la section du tableau & du rayon visuel, sur l'apparence de sa base, comme la ligne totale des distances à la partie de ces distances qui se trouve depuis le pied jusques au tableau.

Soit, dans la 9 figure de la 5 planche, le tableau IKLM, l'œil G, la hauteur GH, l'éloignement du tableau HC, le point visible horizontal A directement opposé à l'œil ; le point eminent B, qui s'appuie sur le point A par le moyen de la ligne BA.

Soient menées les droites HCA, GDA, & GEB ; & du point C, où HC coupe la base du tableau, soit élevée la perpendiculaire CDE, le point D représentera dans le tableau l'image du point A horizontal, & le point E représentera le point eminent B.

Or la hauteur perpendiculaire NO du point eminent B est à la hauteur aparente RS, dans le tableau sur le point R hauteur de la base, comme CH, NP, qui est la longueur de la ligne des distances, à la partie CH, qui est entre le pied & le tableau, ce qu'il falloit démonstrer.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer que l'apparence des obiets égaux plus ou moins éloignez se trouve égale dans le tableau, quoy qu'il falle diminuer leurs peintures suivant leurs éloignemens, afin qu'ils produisent de moindres, ou de plus grandes images dans le fond de l'œil, ou sur la retine.

Or l'on peut voir comme 1. ou plusieurs colonnes égales différemment éloignées doivent estre égales sur le tableau : ce qu'il faut aussi conclurre de tous les autres obiets.

Soient donc les 1. colonnes AB, NO, opposées à l'œil G, dans le plan parallele au tableau IKLM : dont la plus éloignée soit NO, & la plus proche AB : DE, RS leurs apparences dans le tableau sont égales ; car puis que le plan sur lequel sont les colonnes & le tableau sont paralleles, les sections faites sur le tableau par les rayons visuels allant de l'œil G ausdites colonnes, seront aussi paralleles par la 16 del'onzième.

PROPOSITION XIX.

LEMME. XI.

Que les lignes AD, CD, de la figure de la 5 planche, se rencontrent à angles droits au point D, que dans chacune l'on prenne deux points AB, CN. à discretion, & que les droites AN, BN, AC & BC soient descriptes, & FI parallele à DC. Si du point I l'on mene la droite IH parallele à la ligne AB, iusques à BN, & du point F la ligne FG aussi parallele à la ligne AB, iusques à la ligne BC, les lignes IH & FG seront égales.

CAR, dans la 10 figure de la 5 planche, parce que dans le triangle BNA la ligne IH est parallele à la ligne AB, NI est à IA, comme NH à HB, par la 2 du 6. & tout de mesme parce que la ligne IF du triangle NAC est parallele à la ligne DC, CF est à FA, comme NI à IA: & parce que FG est parallele à la ligne AB, CG est à GB, comme CF à A; & partant CG est à GB, comme NH à HB, donc par la 2 partie de la 2. Proposit. du 6, HG est parallele à DC, ou IF: IH est parallele à FG, comme à BA, donc IHGF est parallelogramme; & par consequent les costez IH, FG sont paralleles par la 34 du 1. ce qu'il falloit demonstrier.

PROPOSITION XX.

Estant donnée la hauteur naturelle d'une ligne perpendiculaire sur un plan, trouver sa diminution, ou sa Perspective, selon le lieu de son assiete audit plan, ou son auancement dans le tableau.

DE cette proposition dépend toute la Perspective des corps ou figures solides, c'est pourquoy il la faut deduire clairement & amplement.

Soit donc, en la huitiesme figure de la 6. planche, la hauteur naturelle de cette ligne donnée, égale à l'un des costez du quarré DEFG, par exemple à la ligne DE; il faut pour disposition mettre cette hauteur perpendiculairement sur la ligne de terre, à droit, ou à gauche, comme AB, & de ses extremittez tirer des lignes droites occultes à quelque point de la ligne horizontale à discretio: car l'on aura par tout le mesme effet; néanmoins il faut prédre garde de les tirer à un point un peu esloigné de ladite ligne AB; autrement on auroit de la peine à s'en servir pour l'effet que nous pretendons; comme icy des extremittez A, B, nous auons tiré au point C, qui est le point principal de la perspective, les lignes occultes AC, BC: ce qu'estant ainsi disposé, on trouuera facilement la hauteur perspective

étue de cette ligne, autant auancée sur le plan, & en quelque endroit du tableau que l'on voudra qu'elle soit: par exemple, qu'il falle trouuer en la Perspective la hauteur de cette ligne lors qu'elle sera supposée tomber perpendiculairement sur le point *e*, ou *g* (qui sont les apparences d'E & G, trouuées par la premiere proposition de celiure) car c'est la mesme chose, l'un & l'autre estant dans vne mesme ligne parallele à la ligne de terre, & par consequent l'un & l'autre egalelement auancé sur le plan. Il faut donc du point Q, vers AB tirer vne parallele à la ligne de terre, qui rencontrera la ligne A au point *m*, duquel point *m*, la perpendiculaire à la ligne de terre, & parallele à AB, au point ou elle rencontrera l'autre ligne occulte BC, sçauoir en *n*, determinera MN, pour la hauteur requise, laquelle estant mise perpendiculairement sur le point *e*, si sera la hauteur Perspective de la ligne AB supposée en *e*, ou en *g*, comme nous auons dit. Or pour trouuer la hauteur Perspective de la mesme ligne sur le point *f*, il faut operer en la mesme façon en tirant du point *f* vers la ligne occulte AC, vne parallele qui la rencontre au point *o*, duquel eleuant semblablement vne perpendiculaire iusques à l'autre ligne occulte BC, elle determinera *o*, pour la hauteur requise, laquelle estant portée sur *f*, la hauteur Perspective demandée sera *fk* perpendiculaire sur le point *f*.

COROLLAIRE I.

Il est facile, par ce moyen, d'auoir l'apparence d'un cube reposant sur l'une de ses bases, comme du cube *defghikl*, en cette figure; car son plan estant racourcy, par l'intersection des radiales & diametrales; & ayant pour l'apparence dudit plan, *defg*: on aura l'apparence des hauteurs perpendiculaires sur chaque point *defg*, lesquelles estant trouuées & déterminées en *bikl*, il faut joindre de lignes droites, *hi*, *ik*, *kl*, *lh*, & l'on aura l'apparence requise du cube, de sorte que tant ce qui est exposé à la veüe, que ce qui se verroit du derriere, s'il estoit diaphane & transparent, se connoistra dans cette figure.

COROLLAIRE II.

Il s'ensuit encore de cette proposition, qu'une, ou plusieurs différentes grandeurs, estant mises en vne mesme ligne droite perpendiculaire sur la ligne de terre, comme AB, par le moyen des lignes occultes tirées de leurs extremités à vn point de la ligne horizontale, donneront les diminutions Perspectives des mesmes hauteurs en quelque endroit du tableau que l'on voudra, comme nous dirons plus particulierement dans les propositions qui suivent, où nous donnerons des exemples des cinq corps reguliers, qui faciliteront

l'intelligence de cecy: or il faut suposer tant en cette proposition qu'en toutes les autres semblables, que bien qu'en les enonçant nous ne specifions pas ces termes, *la hauteur de l'œil & le point de distance estant donnez*, ils s'entendent neanmoins tousiours comme necessaires en la Perspectiue.

Il faut aussi remarquer que pour faciliter l'intelligence des figures qui suivent, en ce qui concerne la Perspectiue des figures solides, pour ne les point embarrasser d'une trop grande confusion de lignes, j'ay obmis toutes les radiales & diametrales qui seruent au raccourcissement des plans desdites figures solides, en suposant neanmoins que ces plans soient mis en Perspectiue, auant que de travailler à la Perspectiue des corps; car il en a esté traité assez amplement, pour s'instruire en ce sujet, dans les propositions precedentes, sans qu'il soit necessaire d'en parler dauantage: C'est pourquoy i'ay seulement mis le plan geometral au dessous de la ligne de terre, où i'ay encore exprimé quelques perpendiculaires, & des arcs de cercles, & ay mis le mesme plan en Perspectiue au dessus de la ligne de terre, comme l'on peut voir en la huitiesme figure de la 6 planche, le plan DEFG raccourcy & mis en Perspectiue en *defg*: & en la dixiesme figure le plan ABCDEF mis en Perspectiue en *abc def*. Ce dernier plan Perspectif, aussi bien que ceux des autres corps qui suivent, est figuré de petits traits entrecoupez pour les distinguer plus facilement des autres lignes qui font le derriere des corps & qui sont ponctuées.

Il faut remarquer en dernier lieu, que les lignes sur lesquelles se porteront les hauteurs naturelles perpendiculaires sur le plan (comme, dans la huitiesme figure, la ligne AB, & en la dixiesme, la ligne HLK, qui naist du triangle isoscele HIK,) seront appellées en ce traité, lignes de l'orthographie; & que les lignes occultes qui en seront tirées à vn point de la ligne horizontale, comme dans les mesmes figure huit & dixiesme, les lignes AC, BC, HG, LG, KG, seront appellées l'eschelle des hauteurs.

PROPOSITION XXI.

THEOREME.

La perpendiculaire tirée du point Perspectif de sa base dans le diaphane iusques à la ligne horizontale est à la hauteur aparente d'un mesme point eminent dans le tableau, sur le point de la base, duquel la perpendiculaire a esté tirée, comme la hauteur de l'œil sur le plan à la hauteur naturelle perpendiculaire d'un point eminent.

AYant prolongé les droites GN & AB, de la 9 figure de la 5 planche, iusques en T, l'on a le parallelogramme ATGH; or AT
G iij

est égal à GH. Et parce qu'au triangle AGT la ligne DV est parallèle à TA, comme GA est à GD, ainsi AT à DV.

De mesme, comme GA du triangle AGB, est à GD, ainsi AB à DE, donc par l'onze du 6. comme AT à AB, ainsi DV à DE, qui est la hauteur aparente du point eminent par dessus le point D.

C O R O L L A I R E

D'où il est aisé de tracer l'aparence du point sublime dans le tableau, par la 18. propos. & par la 10. figure de cette planche, car il faut seulement à trois lignes données AD, AB & FE, trouver la 4. proportionnelle FG, afin que comme la hauteur de l'œil AD est à la hauteur AB du point eminent, FE soit à FG.

Voyez au compas de proportion combien AD contient de parties égales, & supposons qu'elle arriue depuis le centre du compas iusques à 53; & transportez AB sur les 2. iambes à ce mesme nombre 53. De rechef voyez combien FE contient de parties égales, & ayant trouué 43, transportez le sur les 2. iambes aux 2. nombres 43, & vous aurez dans cette ouuerture la 4. proportionnelle.

Mais puis quel v'sage du compas de proportion est tres commun, ie viens aux autres propositions.

P R O P O S I T I O N XXII.

Mettre en Perspectiue vn cube reposant dans le plan sur l'un de ses costez, en sorte qu'il ne le touche qu'en vne ligne.

IL faut remarquer en premier lieu, qu'encore qu'il semble que les figures solides qui ne touchent le plan qu'en vn point, ou en vne ligne, n'ayent point de plan geometral; il est neantmoins necessaire, pour les mettre en Perspectiue par les principes de la science, de s'en imaginer vn, que ces corps descriuent, si de toutes leurs extremités on abbaisse des lignes perpendiculaires sur le plan: par exemple si vn cube ayant l'un de ses costez (& par consequent tous les autres) égal à la ligne BE, en la dixiesme figure de la 6. planche, estoit mis en sorte sur le plan, qu'il ne le touchast qu'en ceste seule ligne BE: si des extremités, qui ne touchent point le plan, on abbaisse des perpendiculaires sur ledit plan en A, F, C, D, on aura pour le plan dudit cube, vn parallelogramme compris des deux lignes A F, CD, égales aux costez du cube, & de deux autres AC, FD, égales à la diagonale de l'une des bases du mesme cube: supposé toutesfois qu'il soit mis perpendiculairement sur le plan, comme nous le mettons icy, pour vne plus grande facilité, car il ne faut pas nous arrester à des difficultez qui sont plus ennuyeuses que profitables: il faut dire la mesme chose des figures suivantes, qui descriuent leur

plan Geometral par le moyen des abbaissées. Nous donnerons en la description de chacune de ces figures la methode de construire geometriquement leur plan, & la ligne de l'ortographie, pour trouver la diminution des hauteurs perpendiculaires sur tous les points dudit plan.

Soit donc, pour le plan de ce cube, le parallelogramme ABCDEF mis en Perspective en *abcdef*, la ligne de l'orthographie sera dressée, si l'on met la ligne ABC du plan geometral perpendiculairement sur la ligne de terre en HLK; & si de ces trois points on mene des lignes occultes en G; HG, LG, KG, l'on aura l'échelle des hauteurs bien preparée: le triangle isoscele HLK, qui est la moitié d'un quarré égal à l'une des faces du cube, sert pour la demonstration. Ceste échelle estant ainsi disposée, il faut de tous les points du plan raccourcy *abcdef*, tirer des paralleles, & trouver les hauteurs comme i'ay enseigné cy deuant, sur les points *a f*, parce qu'ils ne sont pas auancez sur le plan, ou esloignez de la section, il faut esleuer des perpendiculaires occultes *ag, fn*, de la hauteur naturelle HL, qui est sur la ligne de l'ortographie, comme le monstre la ligne de terre *fa H*, qui sert d'une parallele, & la ligne *L gn*, entre lesquelles cette hauteur est comprise. Pour les hauteurs menez sur *be*, la parallele *ebo*, & du point *o* esleuez vne perpendiculaire, elle sera arrestée en *p*, par la ligne KG, & on aura *op* pour la hauteur requise, laquelle sera transportée en *bh, em*: & pour les hauteurs sur *cd*, menez la parallele *dcq*, & esleuez la perpendiculaire *qr*, elle sera la requise, laquelle il faut transporter en *ct, dl*: mais pour auoir l'aparence du cube mis sur son costé, il faut joindre de lignes droites *be, gn, hm, hr, ib, bg, gh*: Et si l'on veut encore auoir l'aparence du derriere, qui se verroit si le cube estoit diaphane, il faut tirer les lignes *il, el, ml*, lesquelles ie n'ay marqué que de points, comme i'ay fait en tous les autres corps, afin qu'on les discerne plus facilement de ce qui doit estre exposé à la veüe, supposé que les corps soient opaques, comme on les suppose d'ordinaire; d'où vient que pour vne plus grande satisfaction de ceux qui s'y voudront exercer, & pour monstres l'effet de la perspective avec plus de grace, i'ay figuré chaque corps au net avec ses ombres, comme on void aux cubes en la neuuesme & vnziemesme figure.

Quand on aura trouué l'aparence de quelqu'un de ces corps, avec l'obseruation de toutes les lignes necessaires, si on veut la mettre au net, & sans autres lignes que celles qui sont de l'aparence de la figure: il faut mettre sous celle qui a esté descrite par les regles, vn papier blanc: & puis avec vne aiguille bien deliée, ou mesme avec quelque style, encore qu'il ne perce pas, il faut marquer tous les angles de la figure qui doiuent estre exposez à la veüe, & de l'un à l'autre mener des lignes droites, & l'on aura ladite aparence mise au net, laquelle on pourra colorer & ombrer, selon qu'il est requis.

PROPOSITION XXIII.

Mettre en Perspectiue vn Tetraëdre ou vne pyramide perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'elle ne touche le plan, qu'en vn point.

LE Tetraëdre ou la pyramide, que nous mettons entre les corps reguliers, est comprise de quatre faces triangulaires equilatrales & équiangles, c'est à dire, qui ont leurs trois costez & leurs trois angles égaux; elle a six costez ou arrestes aussi égales, douze angles plans, qui en font quatre solides (nous auons dit en nos preliables Geometriques, que l'angle solide se fait par plusieurs angles plans, plus petits tous ensemble que quatre angles droits, n'estant pas en mesme superficie, le rencontrent neantmoins en vn mesme point.) Que si on met la pyramide en quelque plan, perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, & que des trois autres, qui seront également esleuez sur le plan, on abaisse des perpendiculaires sur le mesme plan, on aura pour la figure ou plan geometral, vn triangle équilatéral égal à l'une des faces de la pyramide; comme si, en la douzième figure de la 7 planche, l'un des angles solides de la pyramide estoit mis perpendiculairement sur D, & que des trois autres on abaissast des perpendiculaires sur le plan, elles tomberoient es points A, B, C, lesquels estant joints de lignes droites donneront le triangle ABCD, pour plan geometral de la pyramide, lequel sera mis en Perspectiue en *abcd*: puis la ligne de l'orthographie sera dressée en cette sorte: soit prise avec le compas la longueur de la ligne AD, BD, ou CD, & transportée sur la ligne de terre en I H, & sur l'extremite H soit esleuée vne perpendiculaire infinie HK: en apres soit prise avec le compas la grandeur de l'un des costez du triangle ABC, par exemple du costé AB, & l'une des pointes du compas ouuert de cette grandeur, estant mise sur le point I, & l'autre sur la perpendiculaire infinie, elle tombera au point K, & determinera HK pour la hauteur de la ligne de l'orthographie; la demonstration en est euidente, encore que la construction en soit assez simple, beaucoup plus facile que celle de Guide V balde, & hors de la confusion des cercles & des lignes, dont se sert Daniel Babaro au 2. chap. de la troisieme partie de la Perspectiue: cette ligne orthographique estant trouuée, il faut de ses extremitéz H & K mener des lignes occultes à quelque point de la ligne horizontale à discretion, bien qu'en la pluspart de ces figures nous les menions au point principal de la Perspectiue, quand faire se peut commodément; comme icy nous auons tiré en L, les lignes KL, HL: L'échele des hauteurs estant ainsi preparée, il faut du point *a* du plan racourcy, tirer vne parallele iusques à la ligne occulte HL, qui sera *am*, & du point

de la Perspective Curieuse.

17

point *m* esleuer iusques à l'autre ligne occulte *KL*, la perpendiculaire *mm*, laquelle estant transportée sur le point *a*, la ligne occulte *de* fera la hauteur Perspective de l'angle solide *e*, sur le plan; l'on fera la mesme chose pour trouuer les mesmes hauteurs sur *b*, *c*, en tirant la parallele *bco*, en esleuant la perpendiculaire *op*, & en transportant sa hauteur sur *cb*, es lignes occultes *bf*, *cg*, & puis il faut joindre les points *e*, *f*, *g*, de lignes droites aparantes; & de chacun de ces trois points *e*, *f*, *g*, tirer vne ligne droite en *d*, & on aura l'aparence requise du Tetraëdre ou de la pyramide, mise perpendiculairement au plan sur l'un de ses angles solides, qui est figurée au net auec ses ombres en la treizieme figure de la *j* planche.

COROLLAIRE I.

De cette construction il est euident que la plupart des auteurs de Perspective, qui ont escrit de ces corps, se sont trompez lourdement en cestuy-cy, quoy que tres-aisé, comme Albert Durer, Jean Cousin, Marolois, & l'auteur d'un liure imprimé à Amsterdam, qui a de belles figures de toutes sortes de corps reguliers & irreguliers, & est intitulé, *Synagma in quo varia eximiaque* &c. pour tous lesquels corps, il n'a fait aucun discours d'instruction, sinon en general, qu'il applique au Tetraëdre par forme d'exemple, & mesme auec erreur en l'ortographie, car tous d'un commun accord donnent pour la hauteur du Tetraëdre mis perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, vne ligne égale à *CM*, c'est à dire la grandeur d'une perpendiculaire tirée de l'un des angles du plan *ABC*, sur le costé qui luy est opposé: l'erreur est assez manifeste en ce qu'ils n'ont considéré que l'inclination des costez du Tetraëdre sans prendre garde qu'en cette constitution trois de ses faces sont aussi inclinées sur le plan.

PROPOSITION XXIV.

Mettre en Perspective vn Octaëdre perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point.

L'Octaëdre que nous auons à descrire, est vn corps regulier compris de huit faces triangulaires, equilaterales & equiangles: il a douze costez ou arrestes, vingt quatre angles plans, qui sont six angles solides. Que si ce corps est planté en sorte qu'une ligne droite passant par deux angles solides opposez, soit perpendiculaire au plan, & que de ses quatre autres angles solides soient abbaissés des perpendiculaires sur le mesme plan; on aura pour la figure ou plan geometral vn quarré parfait, comme en la 14 figure de la 7 planche, si l'Octaëdre estoit mis perpendiculairement sur

H

l'un de ses angles solides au point E , en abaissant des perpendiculaires, comme j'ay dit, on auroit pour son plan geometralle le quarré $ACBDE$, lequel seroit en Perspective, en $abcde$. Pour la ligne de l'orthographie on n'a qu'à transporter la ligne AE du plan geometral sur la ligne de terre perpendiculairement en HIF , & le triangle isoscele FGH , qui est la moitié d'un quarré égal au plan, en montre la raison; car comme HF est la hauteur naturelle de tout le corps, HI est la hauteur des quatre angles du mesme corps également esleuez sur le plan, la ligne GH , estant la iuste grandeur de l'un de ses costez, avec son inclination sur le plan. Cette ligne de l'orthographie FIH estant dressée, il faut, pour trouuer les différentes hauteurs des angles de ce corps, mener des lignes occultes des points F, I, H à un point de la ligne horizontale, comme au point X , & operer sur cette échelle conformément à ce que nous auons dit. Premièrement il faut mener par les points b, d vne parallele iusques à la ligne HK ; qu'elle rencontrera au point l , duquel esleuant vne, perpendiculaire iusques à la ligne FK , on aura lm pour la hauteur Perspective de tout le corps; laquelle estant transportée sur e , elle sera la ligne occulte ek . On aura aussi sur la mesme perpendiculaire, ln , pour la hauteur Perspective des deux angles esleuez sur les points b, d , sur lesquels elles seront mises par les lignes occultes bg, dn . De mesme l'on trouuera la hauteur de l'angle esleué sur e , par le moyen de la parallele co , & de la perpendiculaire op , laquelle estant transportée sur e , elle sera la ligne occulte ch : pour la hauteur de l'angle esleué sur le point a , il faut dresser vne ligne occulte de la hauteur naturelle HI , parce qu'il n'est pas auancée dans le tableau, comme le montrent les paralleles aH, if ; & puis il faut ioindre les points trouuez pour les hauteurs, de lignes droites, eg, gk, ki, ie ; & des mesmes points $egki$, mener des lignes droites en f , & l'on aura l'apparence de l'Octoèdre, en ce qui est exposé à la veüe, & tel qu'il est figuré & ombré en la quinzième figure. Et si l'on veut auoir le derriere, il faut des mesmes points $egki$, mener des lignes droites au point h , comme nous auons icy fait, où elles sont seulement ponctuées, pour les distinguer des apparentes.

PROPOSITION XXV.

Mettre vn cube en Perspective sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point, & que la surdiagonale du cube soit perpendiculaire au mesme plan.

IL n'est pas necessaire de faire icy la description du cube, l'on sçait que c'est vn corps compris de six faces quarrées égales, de douze costez, & vingt-quatre angles plans égaux, qui sont huit angles solides; il faut seulement remarquer que la surdiagonale du

cube est vne ligne laquelle passant par le milieu du cube, va de l'un de ses angles solides à l'autre qui luy est opposé, comme l'on void aux cubes que nous auons icy mis en Perspective dans la dix-septième figure, où sont les deux lignes ponctuées *on*, *on*. Or le cube estant mis sur quelque plan, de sorte qu'il ne le touche qu'en vn point, & que sa surdiagonale soit perpendiculaire audit plan : si de tous les autres angles solides on abbaïsse des perpendiculaires, & que les points où tomberont ces perpendiculaires soient joints de lignes droites, on aura pour son plan geometral vn hexagone, ou vne figure à six angles, composée de deux triangles équilatéraux entrelassez, comme l'on void dans la figure *H I K L M N* ; & le point *O* sera celui sur lequel tombera perpendiculairement la surdiagonale dudit cube : Mais parce que tant en ce corps mis de la sorte, comme aux suiuaus, il est difficile de s'imaginer où tombent ces perpendiculaires qui descriuent le plan geometral, & leurs hauteurs naturelles sur le mesme plan, qui font la ligne de l'ortographie, & que d'ailleurs les moins versez en Geometrie peuuent douter en quelle proportion il faut dresser ces plans & ces lignes de l'ortographie, & que quand l'un des costez de ces corps est donné, l'on n'a pas tousiours deuant les yeux ces corps en nature pour s'en instruire, ie donne le moyen de le faire geometriquement.

Soit donc, en la seiziesme figure, la ligne *AB* donnée pour vn costé du cube à mettre en Perspective, il faut sur *A* eleuer *AC* à angles droits, égal à *AB*, puis de *B* en *C* tirer la ligne droite *BC*, laquelle sera mise perpendiculairement sur *A*, & sera *AD* ; puis en tirant vne ligne droite de *B* en *D*, l'on aura *BD* pour la surdiagonale du cube, dont le costé est *AB* : laquelle surdiagonale *BD* estant mise perpendiculairement sur la ligne de terre, & diuisée en trois parties égales, comme en la dix-septiesme figure *PQRS*, semblable à 1, 2, 3, 4, de la seiziesme, on aura la ligne de l'ortographie toute dressée, laquelle nous mettrons en vſage apres auoir dressé & racourcy le plan geometral du cube en cette sorte.

Soit, en la seiziesme figure, prise avec le compas la grandeur de la ligne *BC*, & transportée au plan geometral en *MK*, sur icelle, soit construit vn triangle equilateral *HKM*, lequel soit entrelassé d'un autre semblable *ILN*, en sorte que les points *H I K L M N* soient également distans l'un de l'autre, comme vous voyez : & cette figure sera le plan geometral du cube mis perpendiculairement sur l'un de ses angles solides. Ce plan se peut encore dresser, par le compas de proportion : car si l'on porte sur la ligne des cordes à l'ouuerture de 120. degrez, la ligne *BC*, de la sixiesme figure, & que le compas de proportion demeure en cet estat, l'ouuerture de 60. degrez donnera la ligne *OH* pour le demy-diametre du cercle *H I K L M N*, auquel doit estre inscrit l'hexagone, comme nous auons dit, & ledit hexagone sera le plan geometral demandé, lequel

sera mis en Perspective, en *hiklmn*; vous auez l'échele des hauteurs en tirant de tous les points de la ligne de l'ortographie des lignes droites, à la ligne horizontale au point *Z*: en apres du point *O* milieu du plan Perspectif, soit menée vne parallele à la ligne de terre *o, cc*, & soit esleuée la perpendiculaire *cc, dd*, laquelle estant mise en sa place sur *o*, la ligne occulte *ou* sera la hauteur Perspective de la surdiagonale du cube, laquelle est perpendiculaire au plan: puis pour les hauteurs des angles solides qui sont esleuez sur *i, n*, soit menée la parallele *i, n, aa*, & soit esleuée la perpendiculaire *aa, bb*, laquelle estant mise sur *i*, & sur *n*, sera *i q*, & *n r*. Quant à la hauteur de l'angle esleué sur *h*, elle ne reçoit point de diminution Perspective, parce qu'elle est proche de la section, c'est à dire à l'entrée du tableau. C'est pourquoy il y faut transporter la hauteur orthographique *PR*, qui sera en son lieu *hp*; la hauteur des angles esleuez sur *km*, se trouuera par le moyen de la parallele *km, ee* de la perpendiculaire *ee, ff*, laquelle estant transportée sur *k, m*, sera *kt, ms*. La hauteur de l'angle solide de derriere qui est esleué sur le point *l*, se trouue en tirant la parallele *l, gg*, & en esleuant la perpendiculaire *gg, hh*, laquelle estant mise en son lieu sera *lx*. Les hauteurs de chaque angle solide estant ainsi trouuées, l'on aura l'apparence du cube sur la pointe, en ioignant les points *o, p, q, r, s, t, u, x* de lignes droites; vous auez l'exemple, où les trois faces *oqpr*, *prsu*, *psu* *rq*, qui sont exposées à la veüe, sont marquées de lignes apparentes, & les trois autres de lignes ponctuées.

J'ay encore mis en la mesme figure vn autre cube au dessus de cestuy cy, qui est veu du mesme point, & mis comme si on se l'imaginoit pendu perpendiculairement par l'un de ses angles solides, esleué de terre de la hauteur *PT*, & au dessus du premier cube de la hauteur *ST*, comme il est exprimé par les lignes de l'ortographie, pour donner à entendre que quand on veut faire paroistre ces corps en l'air, il faut placer la ligne de l'ortographie ou échele des hauteurs autant au dessus de la ligne de terre, comme l'on veut que ces corps paroissent esleuez, & faire pour le reste conformement à ce que nous auons dit: mais il faut prendre garde qu'encore que la ligne de l'ortographie soit esleuée au dessus de la ligne de terre, comme au second cube la ligne *TY*: il est neantmoins necessaire, pour se seruir de l'échelle, de tirer vne ligne du point d'où elle est esleuée au point de la ligne horizontale, comme icy du point *P* en *Z*, pour auoir la ligne *PZ*, laquelle seruira à la direction des paralleles & des perpendiculaires, par lesquelles on trouue les hauteurs; par exemple, pour trouuer la Perspective de la surdiagonale du cube d'en haut, si l'on mene du point *o* du plan Perspectif, vne parallele, elle rencontrera la ligne *PZ* au point *cc*, duquel eleuant vne perpendiculaire iusques à la ligne *YZ*, on trouuera sur la seconde échele, qui est pour le cube d'en haut, *kk, ll*, pour la hauteur Perspective de

la surdiagonale, laquelle estant transportée en son lieu *fora on*, comme le demonstrent les paralleles *kk o, ll u*. De mesme, supposé qu'il falle trouver l'apparence de l'angle solide *r* au second cube: puis qu'il est esleué sur *n* il faut du point *n* tirer la parallele *na a*, & la perpendiculaire *aa bb* estant continuée iusques à la rencontre de la ligne *VZ*, determinera au point *i* la hauteur dudit angle sur le plan, qui sera transportée en son lieu sur la perpendiculaire *nr*. Les hauteurs des autres angles se trouveront de la mesme façon, & seront iointes de lignes droites, comme nous auons dit au premier, & comme il se void dans l'exemple, où l'*vn* & l'autre est marqué de mesmes caracteres: ils sont aussi exprimez tous deux avec leurs ombres en la dix-huit & dix-neufiesme figure.

COROLLAIRE. I.

Quelques-uns soit qu'ils estiment que ce soit le plus court, ou qu'ils n'en puissent venir à bout autrement, se seruent de la methode exprimée en la vingtiesme figure, qui est au haut de la 9 planche, laquelle i'ay voulu proposer en ce lieu pour en monstrier la fausseté, parce qu'elle a quelque chose de vray semblable, & peut d'autant plus facilement abuser les moins versez en Geometrie. Ils mettent en Perspective vn cube sur son plat, dont le quarré est double de celui qu'ils y veulent inscrire, & qui doit paroistre mis perpendiculairement sur l'*vn* de ses angles solides. Soit le plus grand cube *A B C D E F G*, & le moindre *I K L M N O P Q*: Ils diuisent deux des faces de ce plus grand cube en 9, c'est à dire en trois parties égales quarrément tant en hauteur qu'en largeur, comme les deux faces *G B C F*, *H A D E*, & deux autres faces qui sont celle de deuant *A B C D*, & celle de derriere *H G E F*, en trois seulement, selon leur hauteur; & les deux autres, à sçauoir celle d'en haut *A B G H*, & celle d'embas *D C F E*, en deux seulement, mais ils croisent ces deux dernières faces des diagonales *H B*, *E C*, pour trouuer le point du milieu de l'*vn* & de l'autre *I*, & *Q*: ce qu'estant ainsi disposé, le tout selon la Perspective, ils y inscriuent, ou mettent dedans vn autre cube, dont l'*vn* des angles solides repose sur le point *Q*, qui est le milieu de la face inferieure du plus grand cube, & l'autre angle solide opposé à cestuy-cy, touche au point *I*, milieu de la face superieure du mesme cube: Et de ses deux costez *K L*, *N O*, il touche contre deux autres faces du cube auquel il est inscrit; voyez la figure, où l'erreur consiste en ce qu'ils font la diagonale de l'*vn* des faces du cube inscrire *N L*, & la surdiagonale du mesme cube, égales entr'elles; ce qui est contraire à la verité, & contre ce que nous auons dit en la construction de la seiziesme figure, en la planche precedente, où la surdiagonale *B D* du cube mis en Perspective excède la diagonale de ce quarré *B C*, ou *A D*. Or il est evident par cette construction;

H iij

que la diagonale du quarré & la surdiagonale du cube soient supposées égales; parce qu'elles sont l'une & l'autre perpendiculaires à deux plans paralleles d'une égale distance; car la surdiagonale IQ est perpendiculaire aux deux plans des costez GACF, & ADEH; ie laisse les autres erreurs de cette construction, car il suffit d'auoir proposé la principale pour monstrier que la methode n'est pas bonne.

COROLLAIRE II.

Ie conseille à ceux qui n'ont que la seule pratique, & qui croyent sçauoir la Perspective, qu'ils ne s'ingerent point de mettre en Perspective ce dont ils ignorent les mesures, & les proportions naturelles & geometriques: car comme il est nécessaire, pour donner dans vn tableau l'apparence d'une colonne à la Corinthienne, de sçauoir quelle doit estre la largeur de la base, les faillies de ses ceintures tores, listes & de son chapiteau, pour construire son plan Geometral: & cognoistre les hauteurs de chacune de ces parties pour dresser la ligne de l'orthographie: de mesme, pour mettre en Perspective toutes sortes de corps reguliers & irreguliers, apres auoir déterminé en quelle situation on les doit mettre, il faut connoistre quelles sont leurs grandeurs naturelles, quelle hauteur & quelle inclination elles ont sur le plan, & puis il faut construire leur plan geometral, & dresser la ligne de l'orthographie & l'échelle des hauteurs, pour operer sans erreur, autrement si on l'ignore, en pensant mettre vn cube en Perspective, on y mettra vn parallelepède, vn corps barlong, ou vn corps irregulier, tel que celui de la vingtiesme figure; or ce n'est pas vn moindre monstre en Geometrie qu'en Architecture qu'une colonne dressée, sans l'ordre de ses proportions.

Dans les exemples que i'ay donnés des cinq corps reguliers, vous auez vne methode qui peut estre imitée en beaucoup d'autres rencontres, & particulierement pour toutes sortes de corps reguliers composez, en faueur de ceux qui ne peuvent ou ne veulent pas y proceder par voye de Geometrie, si les corps qu'ils veulent mettre en Perspective ont plusieurs angles & pans, ie leur conseille de les figurer premierement en nature avec du carton, ou du papier double collé, à la façon qu'enseignent Albert Durer, au 4. liu. de sa Geometrie, & Daniel Barbaro dans la troisieme partie de sa Perspective, & de se seruir du naturel pour prendre leur plan & leurs hauteurs, ce qui ne sçauoit manquer de leur reüssir, pourueu qu'ils ayent vn peu d'adresse. Quant aux Geometres ils pourront mettre en Perspective ces corps reguliers composez, par le moyen des reguliers simples, en inscrivant les plus difficiles dans les plus faciles: le cube sur sa pointe peut, par la dix-huictiesme proposition du 15. des Elemens de Candalle, estre inscrit en vne pyramide regu-

lière, ou Tétracèdre reposant au plan sur l'une de ses bases: mais ie parleray de ces inscriptions & de ces corps inscriptibles, en expliquant la vingt-cinquième figure.

PROPOSITION XXVI.

Mettre en Perspective un Dodecaèdre reposant au plan sur l'un de ses costez ou arrestes, en sorte qu'il ne touche ledit plan qu'en vne ligne.

LE Dodecaèdre qu'on met ordinairement le quatrième entre les corps réguliers, est ainsi nommé parce qu'il est compris de douze faces pentagonales, équiangles, & équilaterales; il a trente costez ou arrestes, soixante angles plans, qui en composent vingt solides. S'il est mis sur vn plan en sorte que l'un de ses costez ou arrestes touche ce plan, & que de tous les angles solides esleuez on abaisse des perpendiculaires, on aura pour son plan géométral un hexagone irrégulier; par exemple si dans la vingt-cinquième figure on s'imagine un Dodecaèdre qui ait l'un de ses costez sur la ligne *AB*; & que de tous les angles solides esleuez on abaisse des perpendiculaires, elles tomberont sur les points *DEFGHILMN*; lesquels estans joints de lignes droites formeront la figure que nous auons descrite, pour son plan géométral, que l'on peut construire géométriquement en cette façon quand l'un des costez du corps est donné. Soit la grandeur du costé donné la ligne *4E*; au point *4*; il luy faut joindre vne autre ligne d'égale grandeur, *4M*; de sorte que ces deux lignes fassent le mesme angle que feroient les deux costez d'un pentagone, ce quise peut faire par le compas de proportion, en portant sur la ligne des cordes; à l'ouverture de *71*, la ligne *4E*; & puis en prenant l'ouverture de *60* pour le demy diamètre d'un cercle occulte *4EXYM*; qui a son centre vers *A*; Soit de ces chef prisel'ouverture de *72*, & misel'une des pointes du compas au point *4*; vous aurez de part & d'autre les points *4B* & *4M*; pour y tirer les lignes *4B*, *4M*; qui seront les deux lignes de mesme grandeur, que les costez du Dodecaèdre & qui seront jointes ensemble comme il est requis. Cela estant fait, soit tirée vne droite par ce triangle *MB*; sur laquelle on fait le carré *MB'GK*; & chacun de ses costez soit diuisé en deux également és points *PQXY*, & des points de ces diuisions soient tirées deux lignes qui s'entrecoupent à angles droits au point *C*. De plus; soit diuisée la ligne *CP* en la moyenne & extreme raison: ou bien soit diuisée la ligne *4E* en deux également au point *O*; & soit prise avec le compas commun la grandeur de la ligne *OE*, & transportée de *G* en *A*; & de *B* de *P* en *R*; en *S* de *Q* en *V*; & en *T*; & sur les points *R*, *S*, *T*, *V*, *X*, *Y* soient élevées les perpendiculaires en dehors *RD*, *SN*, *TH*, *VI*, *XY*, *YL*; & la

points extérieurs DEFGHIKLMN étant joints de lignes droites, on aura le plan décrit geometriquement, comme on le demande; lequel sera mis en Perspective en *desfgbiklmn*; & la ligne *ad* sera celle sur laquelle doit être mis le côté du corps qui repose sur le plan.

Il ne reste plus qu'à dresser la ligne de l'Orthographie pour avoir les différentes hauteurs des angles solides esleuez sur le plan: ce qui est tres-facile: car si des points FEDNML du plan geometral on tire des perpendiculaires sur la ligne de terre, comme on feroit pour le racourcir, elles tomberont es points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ce qui donne la hauteur de la ligne orthographique avec toutes ses diuisions, comme elle se voit transferée & mise perpendiculairement sur la ligne de terre en 1 A, 2 B, 3 C, 4 D, 5 E, 6 F, 7 G: d'où nous auons vne grande facilité pour trouuer les hauteurs Perspectives par le moyen de l'échele AX, tZ, CZ, &c. car AD en la ligne de l'orthographie, étant la hauteur naturelle des angles solides esleuez sur *m, d, i, h*, par le moyen des paralleles *dnaa, bicc*, & des perpendiculaires *aa bb, cc dd*, on aura pour leurs hauteurs Perspectives *do, n, hee, iff*: De mesme la hauteur naturelle de tout le corps étant la ligne entiere de l'Orthographie AG, qu'il faut mettre avec la diminution Perspective sur *ab*, en tirant les paralleles *agg, bhh*, & en esleuant les perpendiculaires *bb ii, hh ll*, on aura *amm, bnn* pour ladite hauteur Perspective de tout le corps: il faut proceder au reste de la mesme façon: il suffit de sçauoir les hauteurs naturelles des angles solides qui sont esleuez sur chaque point du plan pour trouuer la diminution de ces hauteurs sur l'échele. Sur chacun des points *m, e, g, k*, sont esleuez des angles solides de deux différentes hauteurs; dont la premiere est AB en la diminution Perspective sur *m, e, k oo*, & sur *g, k, pp qq*: la seconde hauteur sur les mesmes points est AF, & dans la Perspective *kkrr, pp ss*: De mesme sur les points *f, l* il y a deux différentes hauteurs; dont la premiere AC est en la Perspective *ttuu*: & la seconde AE dans la Perspective *xx xx*: il faut transporter toutes ces hauteurs chacune en sa place, comme *kk oo, rr* sur *m q x*, & sur *e y*, & ainsi des autres; & conjoindre les points des hauteurs trouués de lignes droites pour former les angles, & les faces tant du deuant que du derriere de ce corps que l'on void dans la vingt-vniemesme figure, ou le deuant seulement avec ses ombres, comme il est en la vingt-deuxiesme.

COROLLAIRE

Ceux qui ont mis ces corps en Perspective, ont figuré cestuy-cy reposant au plan sur l'une de ses faces: C'est pourquoy ie l'ay voulu mettre en ceste autre façon qui me semble la plus difficile: si quelqu'un le desire mettre reposant au plan sur l'une de ses faces, & qu'il
n en

n'en puisse trouuer la raison, qu'il consulte Daniel Barbaro au chapitre cinquiesme de la troisieme partie de la Perspectiue, où il en traite au long: Marolois en a aussi mis vn exemple, où il y a de la faute.

PROPOSITION XXVII.

Mettre en Perspectiue vn Icosedre reposant perpendiculairement sur l'un de ses angles solides, en sorte qu'il ne touche le plan qu'en vn seul point.

L'icosedre, qui est le cinquiesme & dernier des corps reguliers, fig. 23
est compris de vingt faces triangulaires equiangles & equilaterales de trente costez ou arestes, de soixante angles plans, qui en composent douze solides, sur l'un desquels s'il est mis perpendiculairement sur vn plan qu'il ne touche qu'en vn seul point, come en la vingt troisieme figure, au point A. & que de tous les autres angles solides esleuez on abbaisse des perpendiculaires, & que les points où elles tomberont soient conjoincts delignes droites alternativement, c'est à dire le premier avec le troisieme, le deuxiesme avec le quatriesme, &c. on aura pour son plan geometral deux pentagones entrelassez B C D E F G H I K L, lequel plan geometral se peut descrire en cette façon, quand vn des costez de l'icosedre est donné. Soit le costé donné BC, porté sur le compas de proportion à l'ouverture de 72 sur la ligne des cordes & soit prise l'ouverture de 60 sur la mesme ligne, laquelle ouverture sera AB pour le demy diametre du cercle auquel doiuent estre inscrits les deux pentagones susdits. Et si l'on n'est obligé à nulle grandeur, & qu'on veuille faire ce corps à discretion; pour ceux qui ne sçauront pas l'usage du compas de proportion, ils peuuent inscrire dans vn cercle, come est BHC IDKELFG, 2 pentagones dont l'un sera le plan des angles solides de la partie inferieure de l'icosedre, qui est BCDEF, marqué de lignes pleines; l'autre sera le plan des angles solides de la partie superieure du mesme Icosedre, qui est GHIKL, marqué, pour le distinguer du premier, de petits traits entrecoupez. Or il est facile de construire sur ce plan geometral la ligne de l'Orthographie & l'échele des hauteurs: car ayant dressé sur la ligne de terre, au point M, vne perpendiculaire infinie, l'on portera dessus la grandeur de la ligne droite ponctuée FL, ou de quelque autre semblable, qui sera MN; en apres soit prise la grandeur AB, & portée sur la mesme ligne, depuis le point N, qui sera NO, & soit de rechef prise la grandeur MN, & mise sur O, pour monstrier OP; & puis des points M N O P soient tirées de lignes droites à vn point de la ligne horizontale, à l'ordinaire, comme à Q; cela estant fait on aura l'apparence de l'icosedre, le point principal estant supposé en Q; car MP estant la hauteur

G

naturelle de tout le corps, par la parallele ax , & pour la perpendiculaire xy on aura ax pour la Perspective donc la hauteur naturelle des cinq angles solides du premier rang, ou partie inferieure du mesme corps, estant MN , pour le premier, qui est esleue sur b , & pour ce sujet ne reçoit point de diminution en sa hauteur, il n'y a qu'à transporter la grandeur MN , comme il se void en bm . Pour les deux esleues sur cf , on aura cp , fq , laquelle hauteur est determinée, par la perpendiculaire on , de mesme que la hauteur de , eu est determinée par la perpendiculaire rf . On fera de la mesme façon pour les cinq autres angles solides du second rang, ou pour la partie superieure du corps: car leur hauteur naturelle estant MO , leurs hauteurs Perspectives seront comprises entre les deux lignes MQ & OQ , comme aa , bb , qui est mise en son lieu, sera la hauteur bcc , gdd : C'est ainsi que la perpendiculaire eff mise en son lieu, est la hauteur ihh , li : bref ll , mm estant au lieu de la Perspective, à sçavoir sur le point i , est la hauteur knn . Or toutes ces hauteurs estant marquées il n'y a qu'à tirer de tous le points ii , dd , cc , hh , nn , des lignes droites au point z : & des autres points trouvez pour les hauteurs des angles solides de la partie inferieure, à sçavoir q , m , p , t , v , il faut tirer d'autres lignes droites au point a , & joindre les vns & les autres par triangles, conformément à l'exemple proposé, en tirant des lignes droites de ii en q , de q en dd , de dd en m , de m en a , &c. & l'on aura l'aparence requise de l'icosaèdre qui paroistra reposant au plan sur l'un de ses angles solides, tant en ce qui est exposé à la veüe, qu'en ce qui s'en verroit, supposé qu'il fut diaphane & transparent: l'on peut néanmoins obmettre les lignes du derriere, qui ne sont pas icy que ponctuées, si l'on veut le voir avec plus de grace, & l'ombrer comme nous auons fait en la vingt-quatriesme figure.

COROLLAIRE. I.

Il s'ensuit de cette construction, que Jean Cousin & Marolois, sur le sujet de cette proposition, se sont trompez en la ligne de l'orthographie: car le premier donne deux costez d'un hexagone, ou le diametre entier du cercle mesme, où seroient inscrits les deux pentagones du plan: & le second la fait de trois costez d'un octogone inscrit au mesme cercle, exprimé dans la figure qu'il en a mise. Il ne falloit que lire la seiziesme proposition du 13. liure des elemens. La ligne passante par deux angles solides opposez de l'icosaèdre (qui est en la presente situation de ce corps, la ligne de son orthographie) est composée d'un costé d'hexagone, & de deux costez de decagone inscrits au mesme cercle, où est inscrit son plan geometral de deux pentagones entrelassez, comme nous auons obserué.

PROPOSITION XXVIII.

Donner vne methode facile pour mettre en Perspectiue quelques corps reguliers composez, ou irreguliers, qui naissent des reguliers simples.

LA methode est la mesme dont i'ay traité en parlant du cube mis en Perspectiue reposant sur l'un de ses angles solides, à sçauoir par l'inscription des plus difficiles és plus faciles; ou par transformation ou metamorphose de simples en composez.

Nous auons descrit les cinq corps reguliers simples, & donné la methode de les mettre en Perspectiue geometriquement: & neantmoins ie donne vn moyen par lequel on pourra mettre en Perspectiue les corps reguliers composez & irreguliers, qui naissent de ces cinq reguliers simples que nous auons descrit és susdites propositions, sans qu'il soit necessaire de faire aucun autre plan Geometral ny autre ligne d'Orthographie que ce que nous en auons fait pour les simples. Mais auant que de passer outre,

Nous appellons corps reguliers simples, les cinq, dont nous auons desja traité: le Tetraëdre ou la pyramide, l'Hexaëdre ou cube, l'Octoëdre, le Dodecaëdre, & l'Icosaëdre, qui sont nommez reguliers pource qu'ils ont tous leurs costez égaux, toutes leurs bases semblables & égales, & tous leurs angles solides égaux, & parce qu'estant enfermez dans la concavité d'une sphere, ou boule proportionnée à leur grandeur, ils toucheroient la surface interieure de tous leurs angles solides.

Nous appellons corps reguliers composez, ceux qui sont composez de deux de ces simples mis ensemble, de sorte que celui qui en est composé, a autant de bases ou plans de mesme façon, & de mesme inclination que les deux dont il est composé. lequel estant enfermé dans vne sphere proportionnée à sa grandeur touche la surface interieure de tous ses angles solides, tel qu'est l'Hexoctoëdre composé d'un Hexaëdre ou cube, & d'un Octoëdre de la figure; d'où vient qu'il a les six bases quarrées du Cube, & les huit faces triangulaires de l'Octoëdre: le nombre de ces angles solides de ces corps reguliers composez se trouue en ajoutant les angles solides de l'un & de l'autre des corps qui le composent, apres en auoir osté vn de chacun; par exemple, si des huit angles solides du cube vous en ostez vn, & des six angles solides de l'Octoëdre vous en ostez aussi vn, il en reste sept du premier, & cinq de l'autre, lesquels estans ajoutez ensemble font douze angles solides qu'a l'Hexoctoëdre, il faut dire la mesme chose de l'Icosidodecaëdre, qui a les douze bases pentagones du Dodecaëdre, & les vingt triangles de l'Icosedre, & des vingt angles solides du premier, & des douze de l'autre, il n'en retient que trente pour soy.

Il y a encore d'une autre sorte de corps reguliers composez, lesquels peur n'avoir pas precisément les costez & les bales de deux corps reguliers simples, comme les precedens, ne laissent pas d'avoir tous leurs costez, & tous leurs angles solides égaux entr'eux, de sorte que de tous leurs angles solides ils toucheront la surface interieure d'une boule proportionnée à leur grandeur, en laquelle ils seront enfermés, aussi bien que les autres. Et tous ces corps reguliers composez, sont appelez corps tronquez ou transformez; parce qu'en effet ils naissent tous des cinq corps reguliers simples, dont on retranche les angles solides, comme l'on void dans l'exemple de la vingt-cinquième figure, ou l'Hexoëdre, fait de lignes aparentes, naist du cube des lignes ponctuées ABCDEFGH, quand apres avoir diuisé tous ses costez en deux également, & tiré des lignes droites d'une diuision à l'autre comme mn, ni, im , on retranche l'angle solide A, & par le concours des lignes qui retranchent encore les angles solides F, G, B, il s'en produit d'autres aux points m, n, i , &c. Outre les deux reguliers composez du premier ordre, dont nous auons parlé, à sçavoir l'Hexoëdre & l'Icosidodecaëdre, nous tirerons encore de chaque regulier simple un composé du second ordre; du Tetraëdre ou pyramide vn; du cube ou Hexaëdre vn; de l'Octoëdre vn, &c. & ferons leur description qui seruira à les mettre en Perspective: mais comme la grande multitude des angles & la diuersité des faces qu'ont ces corps, causeroit beaucoup de confusion s'il falloit pour chaque angle esleuer des perpendiculaires, & trouuer leurs hauteurs sur l'échele, comme nous auons fait cy-deuant, nous y procederons, pour une plus grande facilité, par la voye d'inscription, c'est à dire en les inscriuans és reguliers simples dont ils naissent; c'est pourquoy il est nécessaire de sçauoir ce que c'est qu'inscription.

Par la trente-vnième de l'onzième des Elem. une figure solide est dite estre inscrite en une autre figures solide, quand tous les angles de la figure inscrite sont constitués ou aux angles ou aux costez ou finalement aux plans de la figure, dans laquelle elle est inscrite, comme l'on void dans la vingt-cinquième figure, que tous les angles solides de l'Hexoëdre $i, k, l, m, n, o, p, q, r, t, u$, sont situez au milieu de chaque costé du cube de lignes ponctuées ABCDEFGH, auquel il est inscrit.

Et par la trente-deuxième definition du mesme, une figure solide est dite estre circonscrite à une autre figure solide, quand les angles, ou les costez, ou finalement les plans de la figure circonscrite touchent tous les angles de la figure, à l'entour de laquelle elle est circonscrite, comme, dans la mesme vingt-cinquième figure, tous les costez du cube de lignes occultes ABCDEFGH touchent tous les angles solides de l'Hexoëdre és points $i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u$: d'où vient qu'il luy est circonscrit.

de la Perspective Curieuse. 69

Or il est certain que quiconque sçaura mettre en Perspective les cinq corps reguliers simples, pourra semblablement leur inscrire d'autres reguliers composez, ou irreguliers, & les mettre en Perspective, comme vous voyez dans l'exemple de la vint-cinquieme figure, où apres auoir mis en Perspective le cube de lignes occultes ABCDEFGH, & trouué le milieu de chacun de ses costez en la Perspective, és points *i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u*, il ne reste qu'à les joindre de lignes droites *ik, kl, lm, mi, in, no, op, pm, &c.* pour auoir l'apparence d'un Hexoctoëdre en Perspective, tel que nous l'auons figuré au net, & avec ses ombres en la vint-sixieme figure.

Pour auoir l'apparence d'un Icosidodecaëdre, qui est l'autre regulier composé du premier ordre, contenant les bases ou plans du Dodecaëdre, & de l'Icosedre, apres auoir mis l'un de ces deux simples en Perspective, suiuant les preceptes que j'ay donnez & apres auoir trouué le milieu de chacun de ses costez, il faut tirer de l'un à l'autre des lignes droites, qui retranchant les angles solides en produiront d'autres, & donneront l'apparence requise de l'Icosidodecaëdre.

Il faut dire la mesme chose des reguliers composez du second ordre, dont le premier est compris de quatre hexagones reguliers, d'autant de triangles équilatéraux, de dix-huit costez, & de trente-six angles plans, qui en font douze solides: ce corps naist du Tetraëdre, ou de la pyramide, laquelle on transforme en diuisant chacun de ses costez en trois également; & en retranchant les quatre angles solides, l'on en a douze autres.

Semblablement, il naist du cube vn autre regulier composé du mesme ordre, en retranchant les huit angles solides du cube, de sorte que chacune de ses bases, ou faces quarrées, est changée en octogone regulier, ou figure plate à huit pans; & ce corps est compris de huit triangles, de six octogones reguliers, & equilateraux; de trente-six costez ou arrestes, & de septante-deux angles plans, qui en font vint-quatre solides.

Dans l'Octoëdre, l'on en peut encore inscrire vn autre du mesme ordre, qui a quelque conformité avec le precedent dans le nombre de ses faces, de ses costez, & de ses angles plans & solides: il est compris de huit hexagones, de six quarrés, de trente-six costez, de septante-deux angles plans, qui en font vint-quatre solides: il est produit de l'Octoëdre, dont on diuise ses costez en trois parties égales, & en retranchant les six angles solides, il en naist vint-quatre autres.

Au Dodecaëdre, l'on peut semblablement inscrire vn de ces corps, lequel est compris de douze decagones reguliers, de vint triangles équilatéraux, de nonante costez, & de cent quatre-vint angles plans, qui en font soixante solides: il est produit du Dodecaëdre, en diuisant chacun de ses costez en trois, & en ioignant de

lignes droites ces diuisions, de sorte qu'en retranchant les vint angles solides, il en vient soixante autres, & chaque pentagone est changé en vn decagone regulier.

Finalement, de l'icosedre on en forme encore vn, lequel est compris de vint hexagones & pentagones, de nonante costez, & de cent quatre vint angles plans, qui en font soixante solides: il se fait en diuisant chacun des costez de l'icosedre en trois parties égales, car les lignes droites menées par les points de ces diuisions retranchent les douzes angles solides, & en produisent soixante autres.

Or de tous les corps susdits on peut former vne infinité d'autres irreguliers, en les tronquant diuersement, qui s'inscriront & se mettront en Perspective par la mesme voye; mais il suffit apres auoir mis les cinq reguliers simples, & d'auoir dit quelque chose de ces reguliers compolez pour ayder les studieux, qui peuuent pour ces cinq derniers reguliers compolez du second ordre, consulter vn liure et imprimé à Londres, qui les descrit amplement & en donne les demonstrations, encore qu'il n'en traite pas avec ordre à la Perspective: car il donne la vraye methode de les inscrire es simples pour les mettre en Perspective par la voye que i'ay enseigné. Daniel Barbaro en traite aussi en la troisieme partie de sa Perspective, mais outre qu'il en rend quelques vns irreguliers que nous faisons reguliers ses methodes me semblent confuses, & embrouillées.

PROPOSITION XXIX.

Mettre en Perspective plusieurs corps irreguliers disposez en rond, à sçauoir huit pierres solides semblables & égales, dont chacune soit compse de deux octogones, de parallelogrammes, & de trapezes.

I'Ay encore voulu ajouster cette proposition aux precedentes, parce que l'exemple en sera fort vtile & applicable, par imitation, en plusieurs rencontres. La construction en est assez difficile, tant à cause de l'irregularité des corps que pour leur differente disposition: Elle sera neantmoins rendue facile dans nostre methode de Perspective & beaucoup plus intelligible que ce qu'en escrit Salomon de Caüs, lequel, outre l'embaras ordinaire de sa methode, n'a pas assez expliqué ce qui concerne cette figure qu'il a mise en son liure.

Donques pour vne plus claire intelligence de la forme & de la disposition de ces corps solides ou de ces pierres, apres auoir dit qu'elles sont taillées à pans en octogone, c'est à dire qu'elles ont huit costez d'égale hauteur, comme EF, de la vint-septiesme figure, il faut faire l'octogone EFGHIKLM: & puis pour la disposition,

supposé qu'elles doiuent estre mises en rond, chacune sur l'un de ses costez, & également éloignées du centre de ce rond de la longueur BFCG, en la mesme figure, il faut tirer ces lignes FB, GC, & EA, HD, lesquelles venant des angles de l'octogone tomberont toutes à angles droits sur la ligne ABCD. Cette premiere disposition estant faite, il faut s'imaginer que si la ligne AD, de la vint-septiesme figure, estoit mise perpendiculairement sur le point A de la 28. & que l'octogone EFGHIKLM, de la distance BF, CG, fust vn tour en la mesme situation qu'il est à l'égard de cette ligne AD, il descriroit en l'air le cercle BCDEFGHIKL &c. par son costé LK; & par son costé FG, vn autre plus petit cercle par les points Z X V S T Y, &c. C'est pourquoy si l'on met en Perspective ces corps ainsi taillez, il faut pour en faire le plan geometral, sur la vint-septiesme figure, prendre avec le compas la distance BL, ou CK; & de cette ouuerture descrire, en la vint-huitiesme, du centre A le cercle BCDEFGH &c. & puis de l'ouuerture BF, ou CG, descrire vn autre cercle du mesme centre ZXVSTY, &c. & de l'ouuerture AE, & AM, encore deux autres cercles, entre ces deux premiers, auxquels quatre cercles, dont nous n'auons icy exprimé que le premier de lignes ponctuées, il faut inscrire des figures à 8, 16, ou 24 pans, selon la grosseur que vous desirez en ces pierres; nous y auons inscrit des figures à 16 pans, supposant ces pierres grosses d'vn costé en dehors de la 16 partie du plus grand cercle, & en dedans de la seiziesme partie du plus petit, & apres auoir tiré des lignes droites passantes par les angles de toutes ces quatre figures à 16 pans, comme QX, RN, BS, CT, &c. nous auons laissé quelques espaces blancs, & les autres gris alternatiuement, d'autant que pour vn plus bel effet nous supposons qu'il n'y a rien sur les espaces blancs, & qu'il y a seulement huit pierres sur les espaces gris, qui sont veritablement le plan geometral de ces pierres, lequel sera mis en Perspective à la maniere ordinaire des plans. Pour la ligne de l'Ortographie, elle est toute dressée & diuisée, car il n'y a qu'à prédre, en la vint-septiesme figure, la ligne ABCD, & à la mettre perpendiculairement sur la ligne de terre en *abcd*, & de ces points *abcd*, tirer des lignes droites à vn point de la ligne horizontale, supposé AA, (que nous auons mis hors de la planche, six poudes au dessus de la ligne de terre pour vn plus bel effet, aussi bien que le point de distance qui doit estre, en cette construction, estoigné de dix poudes du point principal) & l'échele des hauteurs sera preparée, sur laquelle on aura l'apparence requise des corps irreguliers disposez en rond 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. J'ay seulement exprimé le plan Perspectif des quatre de deuant, à scauoir du 1 & 2, 7 & 8, car les lignes des hauteurs Perspective, qui se prennent sur l'échele, eussent fait vne trop grande confusion, parce qu'il y en a tres-grand nombre, à cause des differentes hauteurs de tous leurs angles, & de la diuersité de la situation de ces corps :

il suffit de sçauoir que ces corps reposent au plan sur vn trapeze semblable à celuy qui est compris en OPZ, à sçauoir $aa\ bb\ cc\ dd$; & que la hauteur naturelle des premiers angles esleuez sur op , est ab en la ligne de l'Orthographie; la seconde hauteur sur les mesmes points est ac , & de mesme sur τ : & ad , est la hauteur naturelle de tout le corps sur $aa\ bb\ cc\ dd$: ce qui se void assez clairement exprimé au septiesme de ces corps que i'en'ay pas voulu ombrer comme les autres, pour y discerner plus facilement les lignes des hauteurs Perspectiues, & leur origine en l'échele $abcd\ AA$; ce qui se void assez en quelques-vnes par les paralleles qui y sont tracées.

PROPOSITION XXX.

Mettre en Perspectiue vn solide composé de pyramides quarrées qui representent vne estoile disposée en forme de sphere.

ENcore que cette Perspectiue semble fort difficile à raison de la grande diuersité des plans & de leurs inclinations & saillies, neantmoins apres que l'on aura compris que ce solide est composé de 18 surfaces quarrées, de 8 triangulaires, de 24 angles folides & de 48 costez, on pourra conceuoir ce corps pyramidal estoilé de la 13 planche, qui contient quelques plans de la figure, où finissent les sommets des pyramides $abcdefg$; car la pyramide g n'est pas de cet ordreg, car elle a la mesme saillie que la pointe i , ce qu'on connoist par la parallele KHI , aux points de laquelle KH tombent les perpendiculaires gh , ik .

Or apres auoir déterminé le globe qui enuironne ce corps estoilé, dont le plus grand cercle soit $ABCDEFGHI$ de la 13 figure de la 12 planche, il faut y descrire l'octogone $BCDEFGH$, & puis ioindre par des lignes droites les points opposez IF , BE , HC , GD , afin que par leur interfection le quarré $KLMN$ se trouue au milieu de la surface ortogone & que la croix paroisse à la 1 & 2 figure, comme l'icnographie $lmnopq$ du cube paroist dans la 4 figure de la 13 planche, & celle de la croix $restu$ composée de 7 moindres cubes.

Le quarré de la 12 planche represente aussi la grandeur des surfaces quarrées dudit solide, & les 4 parallelogrammes $IBLK$, HKN , $G,NMEF$, $MLCD$, & les 4 triangles IKH , BLC , DME , GNF seruent pour représenter les autres plans, de sorte que chaque parallelogramme, & chaque triangle represente le plan inferieur & le superieur, quoy que ces parallelogrammes ne soient pas quarrés, & que les triangles ne soient pas équilateraux; à cause des différentes inclinations du plan geometral, comme l'on void à la 1 figure, dont les surfaces b & d sont tellement obliques dans leur icnographie, qu'elles sont entre l'horizon de la surface c . Où l'on doit encore remarquer que ces 8 surfaces quarrées perpendiculaires au plan horizontal,

de la Perspective Curieuse. 73

horizontal, ont pour leur icnographie les lignes qui seruent de costez à l'octogone BCDEFGHI: par exemple la ligne FG est l'icnographie du quarré GF, & la ligne CD celle du quarré c. & de cette maniere l'on a toute l'icnografie du solide proposé.

Or l'on aura le solide pyramidal dela 4 figure en cette façon. Il faut descrire vn moindre octogone dans le plus grand de la 12 planche, à sçauoir *bcdefghi*, & de chacun de ses angles mener vne ligne iusques au milieu de chaque costé du plus grand octogone, par exemple des angles, *i b* il faut mener *io*, *bo*, & de mesme de *be* *af*, & ainsi des autres.

Ce qu'estant fait, il faut mener de tous les angles des octogones des perpendiculaires sur la base du tableau, comme l'on void aux points *rsltuoxz* Bz, qui donneront son icnografie.

Ce que l'on comprendra, par la 4 figure de la 13 planche, en prenant LAA perpendiculaire à la base du tableau, pour la hauteur du cube, & la ligne LM & MNOP pour l'ortographie de la croix, car le solide estoilé doit estre posé sur ces 1 solides, auxquels se cõtinuerà l'ortographie du solide estoilé, avec ses diuisions PQRSTVXYZ AA; & puis il faut des points LMNOPQR &c. mener des lignes droites occultes qui aboutissent à vn certain point de l'horizon, & marquent l'échele des hauteurs pour auoir la Perspective de toutes les surfaces & des angles solides, en menant des paralleles KHI, C *ppaa*, & des perpendiculaires *aa bb cc*: par exemple si l'on mene *ql* iusqu'à *dd*, & de *dd* en *ee*, on aura la hauteur de la semblable *aa bbcc*, & ainsi des autres.

Lors qu'on a les surfaces quarrées de ces solides, on trouue les points du milieu des plans du plus grand par l'interfection des diametrales, par exemple en *4*, & de ces points on mene des lignes aux 4 angles de la surface quarrée du moindre solide, ou du moins aux 3 qui paroissent, parce que le quatriesme costé de la pyramide est caché. Et si l'on acheue tout, on aura la pyramide estoilée comme elle se void dans la 4 figure de cette 13 planche.

PROPOSITION XXXI.

Mettre en Perspective six estoiles solides, dont les rayons paroissent plats en dedans, & en dehors aigus comme des prismes, de sorte qu'elles semblent représenter vn globe.

Cette Perspective n'est pas moins difficile que la precedente, quoy que si l'on auoit ce corps en nature deuant les yeux, l'on eust plus de facilité pour en donner l'aparence: neantmoins il suffit de sçauoir que ce corps est composé de 6 estoiles, d'vne surface interne plate & vniforme, & de plusieurs autres exterieures qui font parestre des prismes par leur concours. Chaque estoile à 6 rayons, dont il y en a 4 qui se ioignent à 4 rayons d'vne autre estoile.

K

Dans leur situation la V de dessus & la X de dessousont leurs surfaces plates interieures paralleles à l'horizon, de forte que la ligne menée de X en V sera perpendiculaire à ces surfaces & à l'horizon; ce qui arriuera semblablement aux surfaces plates interieures des 4 autres estoiles.

Ce que l'on entendra mieux, par la 8 figure de la 14 planche, moyennant les perpendiculaires tirées du solide sur le plan. Or il estaisé d'auoir l'icnografie du solide proposé, par la 8 figure de la 14 planche, en cette façon.

Soit décrit le moindre octogone $abcdefgh$, & de son centre V vn cercle occulte grand à proportion qu'on desire faire les rayons des estoiles, par exemple à l'ouuerture du diametre VH; & par le centre V soient menez les diametres égaux à la ligne gh , & cd : O V K, qui coupera gf & bc : NVL, qui coupera fe & ab : & MVH, qui coupera ht & ed .

De plus du point H où se coupent le diametre & la circonference occulte, soient menées les lignes aux angles prochains du moindre octogone, à sçauoir h & a ; & d l en a & b , de K en b & c , & ainsi des autres pour former des triangles isosceles dont les bases seront sur les costez dudit octogone, qui donneront l'icnografie de 2 estoiles du solide à sçauoir de la superieure & de l'inférieure.

Pour auoir les 4 autres il faut mener par le point H la ligne ponctuée GA, qui face des angles droits avec VH; & de mesme il faut tirer AC, CE, EG; par les points K M O, de forte qu'elles fassent le carré ACEG; & puis de son centre V il faut descrire vn cercle occulte concentrique au premier, qui passe par les 4 coins dudit carré, qui le diuiseront en 4 parties égales, dont chacune sera diuisée en deux autres parties égales aux points 7 BDF, & apres auoir ioint par des droites les points ABCDEFG 7, on aura le plus grand octogone inscrit au cercle.

Or l'icnografie des estoiles dont les surfaces plates interieures sont perpendiculaires à l'orizon, doit estre descrite dans la 4 partie de la circonference en cette façon.

Par exemple, si l'on veut l'icnografie de l'estoile aa de la 8 figure, apres auoir mené la ligne GA de la 7 figure, & déterminé les 2 costez 7 A, 7G du plus grand octogone, soient menées les droites fg , & h , da , cb , Ll par les points NP, leurs interseccións i QRHST l avec GA donneront les points auxquels tomberont les perpendiculaires tirées des angles du solide proposé; comme l'on void dans cette Perspective que les perpendiculaires bbi , cc tirées des sommets des angles bb , cc tombent sur il, & que des angles internes dd & ee les perpendiculaires $d dr$, ce tombent sur les points r & f .

Où l'on doit remarquer que l'icnografie des faces internes de ces estoiles ne peut estre que la droite GA, dans laquelle se rencontrent les points i QRHST l: mais i ay laissé plusieurs lignes à des-

crire pour acheuer l'icnographie, afin que l'on comprenne mieux l'apparence des estoiles.

Après auoir fait cette icnographie, il faut tirer de tous ses angles & ses pans principaux des perpendiculaires à la base du tableau, qui tomberont aux points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. de la 7 figure, afin que la ligne 1, 13, diuisée en ses parties soit l'ortographie du corps proposé: Et pour ce suiet il faut auoir la perpendiculaire à la base du tableau, comme cy-deuant, dans la 8 figure, en G 1, H 2, I 3, K 4, L 5, M 6, N 7, O 8, P 9, Q 10, R 11, S 12, T 13.

Où il faut remarquer que ce solide estoilé n'est pas immédiatement sur la base du tableau, parce que ie le fais porter sur 2 autres solides pour vne plus grande beauté, c'est pourquoy i'ay mis les 2 hauteurs EF, EG dans la ligne de l'ortographie; l'une pour le solide ff gg hh, qu'on peut nommer Exoctaèdre irregulier, & l'autre FG pour la hauteur de la pyramide quarrée XY, qui est sur l'Exoctaèdre.

Vous voyez l'icnographie, & l'ortographie de ces 2 moindres solides dans la 5 & 6 figure de la 14 planche.

Ares auoir marqué toutes ces hauteurs sur la ligne orthographique, & supposé qu'il y a 2 autres hauteurs au de là du point R, égales aux espaces GHI, il faut mener des droites dessous les points de ladite ligne EFGHIKLMNOPQR, & de S & T au point Z de l'horizon, pour auoir l'échele des hauteurs, sur laquelle on prendra aysement les hauteurs Perspectives du plus grand solide & des autres, ce qu'il se comprend mieux par la figure que par vn plus long discours.

PROPOSITION XXXII.

Mettre en Perspective vn solide qui face parestre vne sphere estoilée de pyramides égales à 5 pans, ou 5 angles.

POUR entendre cette proposition, & pour auoir la Perspective de ce solide, il faut comprendre sa nature, & son origine: il est donc composé de 12 pyramides pyramides égales, dont chacune a vn pentagone regulier pour sa base, & partant le solide qui en résulte est vn Dodecaèdre, tel qu'on le void dans la 10 figure de la 16 planche.

La 27 proposition en donne la figure extérieure, & la 26 ayde aussi à le faire entendre, mais parce que nous en auons parlé en ce lieu-là pour vn autre dessein, ie mets icy son plan geometral, & sa ligne orthographique.

Soit premierement descrit, comme dans l'onzième figure de la 16 planche, vn cercle occulte du centre A, dont la circonference soit diuisée en 10 parties égales BHCIDKELFG, en sorte que des droi-

K ij

tes tirées par ces points fassent 2 pentagones reguliers, dont les costez BC, CD &c. soient égaux aux costez du Dodecaëdre, & que ces pentagones seruent de plan geometral, ou d'icnografic, à sçauoir que BCDEF soit pour la surface d'en bas *abcde* du dodecaëdre de la 10 figure, & que GHIKL representent la face d'en haut *fgbik* du mesme dodecaëdre.

En apres du point E soit tirée par le centre A la droite E, qui coupe le costé BC au point M; & du point F au point D soit menée FD loustenduë de l'angle FED: elle coupera E au point *f*. Du point *a* soit menée *ad* à discretion, perpendiculaire à E*a*. Du mesme centre A soit descrit vn autre cercle, en sorte que la droite FD soit égale au costé du pentagone regulier inscrit au mesme cercle: & l'on aura 10 points également éloignez sur la circonference de ce cercle, comme sil'on vouloit descrire 2 pentagones concentriques & paralleles aux 2 autres, dont les angles fussent opposez.

Il faut ioindre ces points de proche en proche, par des droites qui fassent le decagone NOPQRST &c. & les angles du pentagone BCDEF par les droites BX, CN, DP &c. avec celles qui leur respondent dans le plus grand cercle: & faire la mesme chose au pentagone GHIKL de l'icnografie d'en haut, avec les lignes entrecoupées du mesme cercle H*a*, IO, KQ &c. pour auoir dans l'onzieme figure la parfaite icnographie du dodecaëdre representé par la 10 figure; de sorte que le pentagone DCDEF soit l'icnographie de la face d'en bas *abcde* BCN*a*X, celle de la face enclinée *ablmn*: BF TVX, celle de la face *acopn*. TFERS celle de la face, *edqro*; ED PQR, celle de la face *cdqst*. DCNOP celle de *bcru*l.

Et GHIKL donnera l'icnografie de la face d'en haut *fgbik* parallele à l'horizon, GH*a*XV celle de la face *ghpnm*: GLSTV de *hirop*. IRQRS, *kirqs*. IKQPO, *fkstu*, & HIONa donneral'icnografie de la face *fgmla*.

Quant aux sommets de toutes les pyramides qui sont *abcdefg bil m* dans la 12 figure, il faut trouuer leurs points dans le plan geometral, par le moyen des lignes perpendiculaires, dont celle qui passe par *a* & *b* diametralement opposez, tombe au point A de l'onzieme figure, c'est à dire au centre de nostre plan geometral. Le reste est aisé à descrire, c'est pourquoy ie viens à l'ortographie du mesme dodecaëdre.

Soit prise dans l'onzieme figure la longueur de la droite HG, & du centre H, soit fait vn arc de cercle sur la droite *ad* prise à discretion. qu'il coupe en *b*: & puis du centre M, de l'intervale ME soit marqué sur la mesme ligne vn autre arc de cercle qui la coupe au point *c*, & soit reprise la longueur de la ligne *ab* sur la ligne *cd*, afin que toutes ces lignes des hauteurs ortographiques soient transportées à la 12 figure, & mises sur la droite AM.

Mais parce que ce solide estoiléné porte pas immediatement sur

de la Perspective Curieuse. 77

sur le plan, & qu'il est posé sur plusieurs autres corps solides qu'on void dans la 9 figure, à sçavoir l'icnographie du parallelepède *nopq* dans ABCD; celle des pyramides quarrées *rstu* dans les quarez EF GH, IK LM, NOPQ, RSTV: & celle de la croix solide *xyzaa* dans la croix XYZAA, il faut premièrement mettre les diuerses hauteurs de ses solides dans la perpendiculaire AM.

Soit donc premièrement la longueur AB pour la véritable hauteur du parallelepède *nopq*, comme elle est dans la 9 figure au nombre 1, & l'apparence sera *bb'a*, ou *cc'dd* dans l'échele de l'ortographie.

Et puis on aura BC pour la hauteur des pyramides, comme l'on void à 2 de la même figure: & à 3 CD pour la hauteur de la croix; & DE à 4 pour la hauteur du moindre parallelepède: de sorte qu'E F sera le costé du decagone inscrit au cercle YEZFf, Aa Gg Hh Cc.

Et puis FL sera égale au semidiametre du même cercle AY. & L M égale à EF, comme j'ay dit dans la 27. proposition. Mais la ligne *abcd* de l'onzième figure doit estre mise au milieu de l'espace FL, & G sera la première hauteur pour les 5 angles du pentagone d'en bas du dodecaèdre: d'où naist la pyramide qui a sa pointe en b, la hauteur H est pour les angles solides du second ordre, comme sont *noql* dans la 10 figure. La hauteur l est pour les angles du 3. ordre, comme sont *mpr/n*: & finalement la hauteur K est pour le pentagone d'en haut, d'où vient la pyramide dont le sommet est a.

La moindre hauteur des pointes des pyramides est E dans la ligne ortographique & dans la Perspective c'est b.

La seconde en F est diminuée en *hilm*: La 3. est en L qui est par tout égale aux points *cdefg*, parce que tous les sommets de cet ordre se rencontrent dans le plan de la ligne horizontale, où d est le point principal. La quatrième hauteur M est a dans la Perspective.

Or si l'on entend bien tout cecy, il sera aisé par la 1. proposition de celiure, d'accommoder tous ces plans suivant la hauteur donné de l'œil, & le point principal d, & la distance, qui est icy hors du tableau; & puis par la 20. propos. on trouuera toutes les hauteurs Perspective sur l'échele que j'ay décrit suivant les hauteurs réelles & véritables, comme l'on void clairement en la 12 figure, de maniere qu'il n'est pas besoin d'allonger ce discours.

PROPOSITION XXXIII.

Mettre en Perspectiue vn cube percé à iour, ou composé de chevrons quarréz.

ENcore que cette proposition se puisse expedier par la mesme voye que les precedentes, c'est à dire qu'en la vingt-neufiesme figure on puisse mettre en Perspectiue le cube percé, par le moyé de l'Orographie, & de l'echelle des hauteurs ABCD, aussi bien que les corps qui sont tous solides, comme on peut remarquer en quelques vnes de ses hauteurs perspetiues que nous auons pris sur l'echelle, & transporté sur le plan du Cube par le moyen des paralleles; le quel plan nous supposons estre mis en perspetiue, comme nous auons dit des autres; neanmoins par ce qu'il y a vne pratique particuliere pour trouuer les aparence de toutes les epaisseurs avec moins de travail, ie l'ay voulu proposer en cet endroit, tant pour ce que la methode est assez generale & instructiue pour beaucoup de rencontres, que particulierement pour ce que l'on apprendra par mesme moyen à mettre en perspetiue vne chaire telle qu'elle est depeinte en la trentiesme figure de la 23. planche, qui seruira de preparation pour la premiere proposition du second liure, où nous commencerons à traicter des figures qui paroissent difformes hors de leur point, & qui estant veuës de leur point se monstrent bien proportionnees & selon les regles de l'art. La 2. planche de ce liure contient deux chaires qui n'en ont nulle apparence, si elles ne sont regardees precisément comme nous dirons quand nous en donnerons l'intelligence.

Quant à l'explication de cette proposition, soit fait sur la ligne terre vn quarré EFGH, pour l'une des faces du cube proposé: & qu'au delà de ce premier quarré il en soit fait vn plus petit qui laisse entre les deux l'epaisseur qu'on aura determinée pour les chevrons, dont l'on suppose que le cube est composé; & soit, par exemple, le quarré IKLM, dont les costez soient prolongez iusques sur les costez du grand quarré, comme le monstrent les lignes occultes qui se terminent es points *abcdefgh*; & puis des points *H, h, a, E, b, c, F*, soient tirées des lignes droites occultes au point principal Q: en apres, soit transportée sur la ligne de terre la grandeur de l'un des costez du cube avec ses epaisseurs, du costé contraire au point de distance, asçauoir HNO P; & des points N O P soient tirées des lignes droites occultes au point de distance R, & du point *i*, où la ligne P R coupe H Q, soit esleuée vne perpendiculaire iusques à la ligne E Q; & du point de la rencontre soit menée vne parallele iusques à la ligne F Q, qu'elle rencontrera au point *l*; où apres auoir ioint de lignes apparentes *H i, i k l, l F*, on aura l'ap-

parance du cube, supposé qu'il fût tout solide : & pour auoir l'apparence des espaisseurs des deux faces $E H i k$, $E k i F$, apres auoir esleué des points $m o$ les perpendiculaires $m n$, $p o$; & des points de leurs rencontres avec la ligne $E Q$, tiré les paralleles $n r$, $p q$, il faut remarquer, où elles s'entrecoupent avec les lignes qui vont au point principal, & qui doiuent donner la diminution de ces espaisseurs, qui sont les lignes $b Q$, $a Q$, $b Q$, $c Q$, & joignant les points de ces interfections, de lignes aparentes, on aura la diminution des espaisseurs du dehors de ces deux costez, à sçauoir deux moindres quarrez en Perspective compris & enfermez es deux plus grâds $k l E F$, $k E H i$; comme $I K L M$ est enfermé en $E F G H$: pour ce qui se voit du dedans, on en aura l'apparence en ceste sorte; il faut premierement du point L tirer vne ligne au point principal Q , qui sera $L 1$; & du point f vne parallele $f 2$, & abbaïsser du point r vne perpendiculaire $r 3$, lesquelles s'entrecouperont au point 4 : cela estant fait, du point M soit tirée vne autre ligne au point principal, & où elle rencontrera la ligne $f 2$, soit esleuée vne perpendiculaire, & du point t soit menée vne parallele à $M L$, m ; & du point n , où elle rencontre $L 1$, soit encore esleuée vne perpendiculaire: Or il ne faut pas marquer toutes ces lignes aparamment dès leur origine, & l'on doit agir avec iugement, & suiuant le modelle proposé laisser ce qui n'est tracé que de points en ces lignes comme estant caché, & marquer aparamment ce que nous auons fait de lignes plaines, comme estant exposé à la veüe: ce que ie disant pour cette operation du cube que pour d'autres semblables, côme de la chaire mise cy-dessous. Or pour acheuer il faut du point e tirer des lignes vers le point principal, iusques à ce qu'elles récontrét les lignes $f 2$, $r 3$; & du point 2 esleuer vne perpendiculaire; & du point 3 mener vne parallele, côme il est exprimé dans l'exemple: & puis du point où la ligne $c Q$ coupe $k l$, il faut abbaïsser vne perpendiculaire iusques à ce qu'elle rencontre $L 1$, au point 1 , duquel menant vne parallele à $l 2$, vers le costé $k i$, on aura l'apparence entiere du cube percé avec ses espaisseurs tant du dehors que de ce qui se peut voir du dedans.

COROLLAIRE

Par cette proposition il est facile de mettre en Perspective vne chaire semblable à celle qui est en la trentiesme figure, c'est presque la mesme chose qu'un cube percé, excepté que les quatre chevrons d'embas ne touchent point le plan, mais sont esleuez sur iceluy de la hauteur que l'on veut donner aux pieds de la chaire, qui sont icy G , H , m , 3 ; & de plus il y faut ajouster vn dossier, qui est icy $k p r f q l$; pour le reste il en va de mesme que du cube de la vint-neufiesme figure, & se peut faire aussi bien qu'iceluy par le

moyen de l'Orthographie, & de l'échele mise à costé $Y X A B C D Z$, apres auoir racourcy son plan $abcd$ mis sous la ligne de terre, comme nous auons dit des autres dans les propositions precedentes. Or la hauteur naturelle de toute la chaire est dans l'échele $Y Z$: & d'as $A Y$ celle du dossier: en $Z D$ celle des pieds, & ainsi des autres qui sont transferées en leur Perspective, chacune selon sa situation comme le monstrent quelques paralleles tirées de l'échele vers la chaire; laquelle se peut encore faire d'une autre façon independamment du plan & de l'échele, comme nous auons dit du Cube, en faisant au lieu du quarré $E F G H$, qui est l'Orthographie parfaite du cube, la figure $E F L G H M$, pour la chaire, d'autant que le chevron $M L$ doit estre vn peu esleué au dessus du plan, pour laisser espace aux pieds de la chaire. Le reste se fera comme au cube precedent, comme pour trouuer toutes les espaisseurs des costez des chevrons, selon leur situation, & pour obseruer leurs emboitures C'est pourquoy nous les auons marquez de mesmes caracteres l'un & l'autre, autant que nous l'a peu permettre le peu d'espace qu'il y a en ces espaisseurs, qui a esté cause d'en obmettre quelques vns; ce qui se supplera facilement par celuy qui trauaillera, lequel se pourra, nonobstant cela, seruir du discours fait pour le cube, en la constructiõ de la chaire. On trouuera le dossier en mettãt sa hauteur naturelle sur la ligne $H M E$, cõme est icy $X Y$; & en tirant des points $X Y$ des lignes au point principal Q , qui couperont de la ligne $mbpr$ esleuée, autant qu'il en faut pour le racourci du mesme dossier, comme est icy la portion pr ; car en menant des paralleles $p q$, iusques à l'autre ligne esleuée ls , on aura le dossier tout fermé. Or il ne faut pas marquer tout du long les lignes qui les forment, affin de laisser quelques espaces suiuant leurs emboitures, & de mieux distinguer & exprimer ce qui est exposé à la veüe, & ce qui n'y est pas exposé, pour estre caché par quelqu'autre partie.

On doit aussi tellement placer le point principal, & celuy de distance ou d'esloignement, que les chaires en reüssissent bien proportionnées, & agreables à l'œil: autrement, on pourroit les placer de sorte qu'en operant, mesme conformement aux regles de l'art, elles viendroient tout à fait difformes, & si mesconnoissables qu'on ne les croiroit iamais auoir esté faites pour des chaires: commel'on pourra recognoistre en celles que nous exposerons dans la premiere proposition du second liure: Or cette hauteur de l'œil, & cet esloignement qui fait paroistre les objets bien proportionnez, s'apprendra plustost par l'habitude, & en trauaillant, que par aucun precepte qu'on en puisse donner.

PROPOSITION

PROPOSITION XXXIV.

Représenter la base & le chapiteau d'une colonne dorique dans le tableau, ou les mettre en Perspective.

L'On sçait qu'elle doit estre la proportion de la colonne dorique, dont il faut premierement determiner l'épaisseur ou le diametre, qui est OP de la 31 figure de la 9 planche.

On la diuise en 2 parties égales ON & NP, dont l'une est en core subdivisée en 12 parties, pour servir de regle ou de module au reste des proportions, comme l'on void à la ligne AM, sans qu'il soit besoin de nous arester à l'explication de toutes ses parties, car ce discours appartient à l'Architecture, qui diuise le module N en 12 parties.

Or si l'on suppose cette diuision en 12. parties, chaque partie du chapiteau est déterminée par la loy de l'Architecture, dont ie ne veux pas icy traiter. Il suffit qu'on voye toutes ces parties sur la ligne AM; auxquelles les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L, respondent.

Il faut commencer par OQR, qui est l'icnographie du corps de la colonne, dont MP est le demidiametre. Apres il faut mettre le plan, & les autres parties en Perspective suivant les regles que nous auens données cy-dessus.

Par exemple, soit le cercle *oqp* la Perspective de OQP, vous aurez la hauteur de l'apparence de cette partie de colonne au point *q*, en menant la parallele *qa* du point *q*, & la perpendiculaire *ab* du point *a* mise en *qx* sera l'apparence requise.

De mesme, vous pouuez tirer la ligne *oc* du point *o*, pour trouuer *cd* qui sera *oc* en sa situation. Mais la maniere paroist si clairement dans la figure qu'il n'est pas besoin d'un plus long discours.

PROPOSITION XXXV.

Mettre en Perspective quelques figures de l'Architecture militaire.

Soit dans la 32 figure de la 10 planche la section d'une courtine avec son fossé, qui veüe directement, & qui soit parallele au plan soit du tableau ABCDEFGHIKLM; de sorte qu'ayant cõstruit sur la ligne AV la sectiõ orthographique avec le fossé NOP du pentagone regulier de Fritac, qui donne 60 pieds à la largeur du fossé, l'on descriue toutes les autres parties suivant les loix de la fortification, & l'échele que j'ay mise au bas, il est aisé d'en faire la Perspective, parce que son icnographie est quasi toute composée de lignes paralleles, perpendiculaires au tableau, & qui par consequent doi-

A

uent aboutir au point principal X , par la 7 proposition, par exemple ayant mené la droite Ee au point principal, il faut pour la terminer suiuant la longueur desseinée dans l'icnographie, mener la parallele Eb iusques à la ligne del'orthographie, & voir où fd tirée du plan coupe bY , à sçauoir en d , duquel il faut tirer vne autre ligne iusques à ce qu'elle coupe Ee en e , où elle determinera la longueur requise.

Le reste se doit faire suiuant la figure de cette planche, car il seroit trop ennuyeux de parcourir toutes les lignes: c'est pourquoy ie propose seulement dans la 33 figure le fossé du pentagone de Frictac, dont on void à costé les mesures naturelles sur la ligne ab .

COROLLAIRE.

Après auoir leu ce que dit Accoltius, & Danti sur Barocius, aux lieux que cite l'auteur, i'ay enfin trouué que M. Desargues est celuy qui a proposé, & demonstre la maniere vniuerselle de pratiquer le Perspectif sur deuis & par mesures contées d'un bout à l'autre, sans auoir besoin de sortir hors du tableau pour quelque rencontre que ce soit: ce qui est conforme à la maniere de pratiquer le geometral de la mesme chose.

Or il n'y a rien d'approchant, ou de semblable dans les susdits auteurs, non plus que dans les fragmens attribuez, à M. Aleaume, & imprimez par le soin de M. Migon, ou dans le compas optique du sieur Vaulezard, ou enfin dās tous les autres qui ont escrit de la Perspective iusques à present, car ce qu'en a le FDB dans ses liures est copié de la maniere vniuerselle que fit imprimer ledit sieur Desargues dez l'an 1636, & puis dans vn cayer particulier il y a plusieurs années, tiré du liure entier de la Perspective que M. Bosse a fait imprimer, dans laquelle il a ajoûté vne seconde partie contenant la regle de placer, & de proportionner les touches & les couleurs diuerses qui perfectionnent le Perspectif, dont on n'auoit encore rien donné au public.

Mais ceux qui ont leu & compris la maniere vniuerselle de M. Desargues, où l'on n'employe aucun point hors du champ de l'ouillage, acheuée de mettre en lumiere par l'excellent graveur M. Bosse l'année 1647. confessent qu'elle surpasse en abrégé de pratique tout ce qui en a esté donné iusques à present, & qu'il auoit raison l'an 1636. de se dire l'inuenteur de la methode vniuerselle &c. oultre qu'elle contient la raison des plans & les proportions des fortes & foibles touches, teintes ou couleurs tant cleres que brunes, ce qui rend le corps de la pratique de cét art complet, & dont aucun n'auoit traité iusques à present.

PROPOSITION XXXVI.

L E M M E. XII.

Si dans la figure 21 de la 4 planche, AB coupe les paralleles FB & AE aux points A & B, ou en tels autres qu'on voudra, & que l'on prenne les points C & E vers les mesmes parties dans la ligne AE, & les points D & F en la ligne FB vers les parties opposees, en sorte qu'il y ait mesme raison d'AE à FB que d'AC à BD, & que l'on tire les droites DC & FE, elles couperont la ligne BA au mesme point G.

Or si la ligne DC coupe la ligne BA au point G; & que la ligne FE coupe la mesme au point H, ie dis que G & H seront vn mesme point.

CAR par la construction BF est à HE, comme BD à AC; & par ce que le triangle FHB est semblable au triangle AHE, comme le triangle DGB est au triangle AGC, par la 4 du 6. & comme B F est à AE ainsi FH à HE, ou BH à HA.

Semblablement comme BD est à AC, ainsi DG à GC, ou BG à GA, donc comme BH à HA, ainsi BG à GA; & la ligne BA est tousiours coupée au mesme point G, ou H, ce qu'il falloit demonstrier.

C O R O L L A I R E

Ma methode a cela de propre que si l'on se trouue contrainct à cause de la disposition des points & des lignes dont il faut vser, de changer les mesures reelles pour le point de distance dans la ligne horizontale, que du moins on le peut approcher tant qu'on voudra du point principal, sans que cela empeche les interseptions des lignes, ou la Perspectiue, de sorte qu'on fera la mesme chose que si l'on obseruoit les mesures naturelles; pourueu qu'on garde la raison de la proportion qui se trouue entre les parties de la base du tableau, & celles de la distance.

Par exemple, soit le tableau FIKB de la 34 figure, & sa ligne horizontale AE, dans laquelle soit le point de distance E éloigné de 18 pieds du point principal; & que la base du tableau aye 10 de ces parties, s'il faut trouuer vn point dans la ligne radiale BA menée de l'angle du tableau au point principal A; & qu'il falle que ce point trouué soit au delà du tableau éloigné de 10 pieds de sa base, il faut tirer vn ligne du point F, entre lequel & le point B l'on mette l'espace de 10 pieds reels iusqu'au point de distance E, & la droite FE donnera le point H à l'interseccion de BA pour le point requis éloigné de 10 pieds derriere le tableau: & si par le point H on mene LM parallele à FB base du tableau, tous les points de la mesme ligne se trouueront dans la mesme situation, par le; corollaire de la 6 prop. c'est à dire qu'ils seront éloignez du pied du tableau de 10 pieds.

L ij

J'ajoute que si l'on est tellement contraint dans le tableau FIKB, dont la base FB à 16 pieds, que l'on n'ait pas assez d'espace depuis le point principal A dans la ligne horizontale pour y marquer la distance de 18 pieds, comme il se void en AE, l'on prendra à discrétion la ligne AC qu'on diuifera par le compas de proportion en 18. parties égales qui représenteront les 18 pieds reels, & par ce que dans nostre figure la ligne AC a 6 pieds, apres auoir diuisé chacun en 3 parties, nous aurons nostre distance au point C, qui seruira pour operer & trouuer tous les points d'apparence plus commodement que si nous vsions des mesures reelles.

Par exemple si l'on veut trouuer le point H ou G dans la ligne B A, & que nous desirions qu'il paroisse 10 pieds par delà le tableau, il faut diuiser BF comme nous auons diuisé AB, afin qu'elle contienne 34 parties, semblables aux 18 d'AC.

Et puis il faut prendre 10 parties sur BD de B vers F, à sçauoir BD; & tirer du point D DC au point supposé de distance C, qui coupera la droite BA en G, ou H.

De plus, si vous desirez d'autres points dans la ligne BA, soit plus ou moins éloignez du pied du tableau, par exemple le point N éloigné de 3 pieds, il faut du point O tirer la droite OZ, qui montrera le point N par l'interfection de BA. Et par cette mesme voye vous trouuerez tels points que vous voudrez éloignez d'un, de 2, de 3, pieds &c. du pied du tableau.

Par exemple, la parallele LM soit menée par le point éloigné de 10 pieds du tableau, & qu'en quelque partie de sa base ayant 10 pieds soit prise la grandeur réelle d'un pied, PQ, & des points PQ soient menées à quelque point de la ligne horizontale PA, QA: & la portion RS de la parallele LM, qui se trouue comprise entre les lignes PA & QA, sera la mesme Perspective, ou apparence d'un pied prise en quelque partie qu'on voudra, pourueu qu'il soit parallele au tableau, dont il est éloigné de 10 pieds: d'où si l'on vouloit éleuer vne perpendiculaire, RS seroit la mesure. L'exemple de la proposition qui suit sert encore pour vne plus grande intelligence.

PROPOSITION XXXVII.

Mettre quelques corps regulliers en Perspective selon la methode de la proposition XXXVI.

IL faut premierement supposer vne certaine grandeur du tableau & celle des obiets avec leur situation, & la distance de l'œil avec sa hauteur: par exemple dans la 35 figure, suiuant l'échele YZ de 12 pieds, la base du tableau FB en contient 10: la distance de l'œil EQ 18, & sa hauteur EA 7, & ainsi des autres points ausquels ladite échele sert d'examen.

de la Perspective Curieuse. 85

Monstrons comme les apparences doiuent estre marquées dans la 36 figure, de sorte qu'au lieu des 10 pieds qu'à la base du tableau, l'on en mette 17 dans la ligne FT, afin de tirer comme il faut la ligne horizontale TC parallèle à la base FB.

Et puis du point Q qui est entre 4 & 5, soit menée la perpendiculaire QA, qui monstrera le principal point A dans la ligne horizontale, suivant ce qui est représenté dans la 35 figure.

Après quoy il faut marquer la longueur de 18 pieds dans la ligne horizontale d'A vers C: mais puisqu'il n'y a que 6 pieds d'A vers C: il faut user de nostre methode qui prend des mesures à discretion, en diuisant la ligne AB en 18 parties, qui soient supposées pour 18. pieds, & l'une de ces parties, comme AD ayant esté transportée sur la base du tableau en RS, il faut tirer de ces points RS les droites RA, SA, dont on fera l'échele des pieds, pour trouuer la situation des apparences de l'obiet.

Car la ligne tirée RC donnera le point V dans l'intersection de la ligne SA; quoy qu'il ne soit esloigné que d'un pied de la base du tableau, aussi bien que s'il est esloigné de 18 pieds.

Ayant donc mené à trauers le tableau par le point V une parallèle à FB, elle représentera la ligne éloignée d'un pied d'avec la base du tableau, & la même parallèle coupera RA en X, duquel la ligne XC estant tirée, donnera le point O, dans la ligne SA, par lequel la parallèle estant menée représentera la ligne 2 pieds par de la base du tableau, & ainsi des autres, de sorte qu'on peut aisément trouuer sur la ligne SA les projections de toutes sortes d'obiets.

Or pour euitter la confusion des lignes, on peut transporter à costé du tableau l'échele des mesures sur les lignes FT & BC, par le moyen des parallèles menées par S V, *op*, qui donneront les diminutions proportionnelles aux costez BC, aux points 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20. comme il est marqué dans la figure.

Par exemple, voyez le plan geometral, ou l'icnografic du cube GHK dans la 35 figure, & vous connoistrez en commençant par le premier angle G, par le moyen de la ligne IQ mesurée sur l'échele YZ, que cet angle est éloigné de 2 pieds & trois quarts de la base du tableau. Et cette échele sert pour mener RAS parallèle à Gb qui soit éloignée de ladite base de 2 pieds 3 quarts, & l'apparence de l'angle G fera dans ladite parallèle.

L'on sçaura le point de cette ligne, en portant la perpendiculairement GL sur l'échele YZ, & ayant trouué qu'elle diminuë, il faut prendre l'apparence d'un demi pied dans le tableau sur la parallèle aGb, & la mettre à la gauche de la ligne QA, & LG sera diminuée suivant les mesures de l'échele FTV.

Après cela, pour auoir l'éléuation du cube, dont le costé est MN dans la 35 figure, il faut mesurer ce costé sur l'échele YZ, & si l'on sçait qu'il est de 2 pieds & un quart, il faut du point G tirer la per-

pendiculaire GM, ayant cette mesme mesure prise sur FTY, sur la parallele *b* & *a* menée par le point G : & de mesme il faut tirer des points H & K les perpendiculaires HO & KN sur la parallele qui passe par KH.

Ayant trouué par cette methode tous les points de l'apparence & des eleuations, il les faudra ioindre par des lignes qui formeront le cube GHIKLMNOP. L'on trouuera de la mesme façon l'apparence du Tetraëdre *c* desiré sur l'un de ses angles solides, dont RST est l'icnographie.

COROLLAIRE.

L'on peut voir, espee de projections dans le 6 liure d'Aguillonius, qu'il explique par l'application d'une chandelle à quelque objet dont elle est éloignée d'une distance infinie ; ou qu'elle touche ; ou enfin, d'où elle est éloignée d'un interualle tel que doit estre celui de l'œil pour voir le tableau, l'image, ou son objet en perfection. Voyez aussi Guidubalde sur le Planisphere de Roias. Ledit Aguillon nomme ces sortes de projection, ortographie, stereographie, & scenographie, mais puis que son liure est commun, il n'est pas necessaire de le copier.

ABREGE' DES AXIOMES ET DES PROPOSITIONS, qui seruent pour la pratique de la Perspective.

- I. **T**out point d'un objet est marqué sur le tableau par un autre point, d'autant qu'il arriue à l'œil par une ligne droite qui ne peut couper le tableau que dans un point.
- II. Toute ligne droite, laquelle estant prolongée passeroit par le centre de l'œil, est aussi marquée d'un point sur le tableau, parce qu'elle ne le coupe qu'en un point.
- III. Toute ligne qui ne passeroit pas par le centre de l'œil marque aussi une ligne sur le tableau, parce qu'elle forme une surface triangulaire en arriuant à l'œil, dont la base est la mesme ligne & l'angle qui luy est opposé est dans l'œil : mais cette surface ne coupe le tableau que dans une ligne.
- IV. Toute surface droite qui prolongée passeroit par le centre de l'œil a toutes les especes qu'elle enuoyée à l'œil dans un mesme plan, qui ne peut couper le tableau, que dans une ligne.
- V. Toute surface qui prolongée ne passeroit pas par son centre marque une surface sur le tableau, parce que les especes qu'elle enuoye à l'œil font une pyramide solide de rayons, qui laisse & marque sa surface sur le tableau.

VI. Toute surface parallele au tableau & toute ligne prise dans cette surface se dépeint sur le tableau de la mesme sorte qu'elle est dans la figure Geometrique, qui ne differe point de l'apparence sinon en grandeur, comme l'on peut conclure de la 1^{re} proposition.

D'où il arriue que l'on void souuent les frontispices des bastimens dans le tableau sans aucun changement, à sçauoir lors qu'ils se recontrent en des plans paralleles au tableau: & que les fenestres des bastimens, quoy qu'elles soient egales en la peintures, paroissent neantmoins inégales, à cause de l'inégalité des angles qu'elles font dans l'œil.

VII. Toute ligne droite qui n'est pas dans vn plan parallele au tableau, estant mise en Perspective, butte au point qui va de l'œil au tableau, c'est à dire qui est l'apparence du rayon, tiré de l'œil au tableau, & qui est parallele à ladite ligne.

VIII. Toutes les lignes qui sont paralleles entr'elles & à la base du tableau, demeurent aussi paralleles dans la Perspective; comme il arriue aux pauez, & aux planchers, & lambris.

IX. Si la surface plus haute que l'œil est parallele à l'horison, ses extremités semblent descendre, & si elle est plus basse que l'œil, ils semblent monter, comme l'on experimente dans les grandes & tres-longues galleries, dont les pauez semblent se hausser vers le plancher, comme le plancher semble descendre sur le paué.

Ce qui arriue aussi aux allées, dont les extremités semblent s'estreindre & s'approcher les vnes des autres, parceque dans les plans perpendiculaires à l'horizon & au tableau ce qui est à droit va à gauche, & ce qui est à gauche va à droit, iusques à ce que chaque chose se reduise quasi à l'axe optique.

ADVERTISSEMENT.

Ceux qui voudront voir les essais de plusieurs qui ont travaillé à la Perspective, peuuent lire avec profit ce qu'en a donné Iean Baptiste Benoist, depuis la 119. page iusques à la 140; & ie conseille tât aux Mathematiciens qu'aux Philosophes de lire cét auteur, soit que l'on ayme les Problemes Arithmetiques, dont il parle deuant le susdit traité de Perspective; ou que l'on face estat des mechaniques, auxquelles il donne beaucoup de lumiere, en montrant qu'Aristote s'est trompé dans la solution de plusieurs de ses questions mechaniques.

Si ceux qui trouuent quelque chose de nouveau dans les arts & dans les sciences, en faisoient part au public comme luy, plusieurs les imiteroient, & nous aurions maintenant mille belles choses tant

dans les Mathematiques que dans la Philosophie, qui se perdent journellement: ce qui arriue aussi quelquefois, bien que les auteurs facent imprimer leurs pensées & leurs inuentions à cause, qu'ils escriuent d'une maniere trop briefue, ou trop obscure, laquelle ne pouuant estre entenduë est meprisée: par exemple le sieur Desargues a donné vn proiect des coniques tres-vniuersel, mais il a esté de termes qui n'estant pas ordinaires, ont rebuté plusieurs: & le seul remede pour faire lire ce traité avec profit & plaisir à ceux qui aiment la Perspective, est de le prier qu'il l'estende vn peu. & qu'il le rende plus intelligible à toutes sortes de personnes.

On desireroit aussi que M. des Cartes fist sa Philosophie par propositions, afin qu'on veist les raisons de Mechanique qui luy seruent d'appuy, & que les demonstrations lineaires contraignissent d'embrasser ce qu'il croit pouuoir demonstter. Et parce qu'il y a grande multitude de proportions Arithmetiques qui n'ont point esté trouuées, par exemple, s'il y a des nombres parfaits, qui se puissent trouuer en d'autres proportions, ou analogies que celle de 2, 4, 8 &c. comme dans l'analogie de 1, 1, 9, 27. &c. & par quelle methode on peut sçauoir cela: s'il y a des nombres, dont les parties aliquotes fassent le septuple, le millecuple &c. ou s'il n'y en a point, comme quoy il se peut demonstter: il faudroit prier M. Fermat de donner cette partie qu'il a cultiuée tres particulièrement, puis que feu M. de S. Croix qui auoit merueilleusement trauaillé sur ce sujet ne nous en a rien laissé; ou finalement persuader à M. Frenicle qui a esté, comme ie croy, le plus auant en cette matiere, qu'il feist imprimer plusieurs excellens volumes qu'il a composez sur ce sujet.

Fin du premier Liure.





L E
SECOND LIVRE
DE LA
PERSPECTIVE
CVRIE VSE.

Auquel sont declarez les moyens de construire plusieurs sortes de figures appartenantes à la vision droite, lesquelles hors de leur point sembleront difformes & sans raison, & veuës de leur point, paroîtront bien proportionnées.

A V A N T - P R O P O S

SVR LE SVIET DE CE LIVRE.



VIS que nostre principal dessein est de traiter en cét œuvre de ces figures, lesquelles hors de leur point monstrent en aparence tout autre chose que ce qu'elles representent en effet, quand elles sont veuës précifément de leur point: le bon ordre qui va des choses les plus simples aux composées pour avoir la cognoissance des vnes & des autres, requert qu'en ce liure nous commençons par les aparences qui appartiennent à la vision droite; pour traiter és deux autres suivans de celles qui sont causées par la reflexion des miroirs, & par la refraction des verres & des cristaux. Je ne pretends pas d'en dire tout ce qui s'en peut concevoir, ny d'en proposer toutes les pratiques: il suffira de mettre les principales, & les plus gentilles, car ceux qui auront quelque adresse dans la Perspective, n'inventeront que trop de nouveautez par l'application de ces regles à beau-

M

coup de suiets differents, suiuant leur genie.

On fait de certaines images, lesquelles, suiuant la diuersité de leur aspect, representent deux ou trois choses toutes différentes, de sorte qu'estant veuës de front, elles representent vne face humaine; du costé droit vne teste de mort, & du gauche quelqu'autre chose differente; ces images ont esté en estime, encore qu'il n'y ait pas grand artifice à les dresser: mais elles sont maintenant rendues si communes qu'on en void par tout, d'autant qu'il n'y a pas d'autre subtilité pour en faire que de couper deux images d'une mesme grandeur par petites bandes selon leur longueur, & de les disposer sur vn mesme fonds (lequel peut estre vne troisieme image) d'egale grandeur avec elles, en sorte que toutes les bandes qui appartiennent à vne image tombent sous vn aspect, & toutes les bandes qui appartiennent à l'autre image, sous vn autre: C'est pourquoy ie ne m'y arresteray pas, veu que c'est chose de peu de consequence, & pour laquelle il n'est pas necessaire d'auoir aucune connoissance de la Perspective, & de ses effets, comme des autres que nous allons proposer.

PREMIERE PROPOSITION.

Tandis que le mesme sommet de la pyramide visuelle demeure le mesme objet, où la mesme image paroist tousiours, quelque changement qui arriue à la base coupée differemment.

PVis que cette proposition sert de fondement à tout ce que nous dirons en ce liure, il faut l'expliquer amplement, & remarquer qu'il y a; choses necessaires en toute sorte de Perspective, à sçauoir l'objet qui doit estre representé l'œil; au quel doiuent arriuer des rayons de chaque point dudit objet, & le plan sur lequel on transporte la Perspective, ou l'image de l'objet.

Quant au plan & à l'objet ils peuuent alternatiuement changer de place, mais l'œil est tousiours à l'une des extremités, parce qu'il reçoit tousiours le sommet de la pyramide visuelle, laquelle va quelques fois de l'œil iusques à l'objet à trauers le plan, & d'autrefois va sur le plan à trauers l'objet. Or nous auons seulement considéré iusques à present le plan situé entre l'œil & l'objet, mais nous le considerons deormais indifferemment, soit que l'objet ait sa place entre l'œil & le plan, ou derriere le plan.

Il arriue vne grande diuersité à la Perspective, quant à la grandeur de l'image, suiuant les differens éloignemens de l'œil & du tableau, quoy que l'image demeure tousiours semblable, à cause de l'axe optique de l'œil qui coupe tousiours ledit tableau d'un angle égal, & du parallelisme des autres lignes, c'est pourquoy l'on peut appeller ce changement accidentel: parce que l'espace de la figure

ne change point, par exemple, ce qui est quarré ou rond demeure tousiours quarré ou rond.

Mais lors qu'au lieu d'un quarré la situation du tableau, ou de l'œil est cause qu'il se fait un parallélogramme ou un rhombe, & qu'au lieu d'un rond, il faut marquer une ellipse, on appelle ce changement essentiel: qui despend de la section de l'axe pyramidale & du tableau, suivant qu'elle est droite ou oblique.

Or quelque changement qui se fasse à la base de la pyramide, & en quelque sorte qu'elle coupe le tableau, la vision est tousiours la mesme tandis que le sommet de la pyramide ne se change point dans l'œil: il n'y en aura point aussi dans la vision, quelque extravagante que puisse estre l'apparence ou la figure Perspectiue du tableau.

Ce qui s'entendra mieux parla 37 figure de la 22 planche, dans laquelle LMNO est le tableau perpendiculaire au plan horizontal GHIK: & R est l'œil esleué de PR sur le mesme plan. Il faut considerer le quarré ABCD situé sur le plan EFGH mis au delà du tableau, & parallele au mesme tableau, de sorte que de tous les points ABCD il sorte des rayons qui fassent une pyramide au point R, laquelle soit coupée par le plan interposé, aux points *abcd*, qui descriront le quarré *abcd* par le moyen des lignes d'un point à l'autre.

Ce quarré est semblable à l'obiet tant geometriquement qu'en Perspectiue, ou en apparence, d'autant qu'il est veu sous angles égaux sans aucun changement du sommet de la pyramide ABR, CD, & que les plans EFGH & LMNO sont paralleles; d'où il s'ensuit que le triangle ARB qui les coupe, a ses costez AB & *ab* paralleles, par la 16 de l'onzieme, & que les triangles ARB, *aRb* sont équiangles; & partant qu'*ab* est à AB, comme *Ra* à RA: & semblablement, qu'au triangle ARD, *ad* est à AD, comme *Ra* à RA; donc, par l'onzieme du 5. comme *ab* est à AB, ainsi *ad* à AD, & alternatiuement, comme AB à AD, ainsi *ab* à *ad*. Mais ABCD est un quarré, par supposition, dont les costez AB & AD sont égaux, dont *ab*, *ad*, costez du quarré *abcd*, sont aussi égaux.

Quant à l'égalité des angles, elle est euidente, par la 10 de l'onzieme, puis que les droites AB, & *ab*; AD & *a*, *ad* sont paralleles & qu'elles ne sont pas en mesme plan, donc elles font les angles B A D, *b a d* égaux entr'eux. L'on peut aisément prouuer la mesme chose de tous les autres.

D'où il s'ensuit que dans la 37 figure, si la pyramide optique ABRCD, dont la base est dans l'obiet ABCD, est coupée par le plan LMNO parallele à la mesme base, elle imprimera sa figure semblable à l'obiet sur le tableau; soit que l'on suppose que le quarré ABCD, qui doit estre marqué dans le tableau LMNO, soit entre ledit tableau, & l'œil, ou que l'on suppose que le plan EFGH est le ta-

bleau mesme, sur lequel il falle transporter l'obiet *abcd* décrit dans le plan interposé *LMNO*; car la demonstration est semblable en l'un & l'autre encore que la quantité change.

Car si l'on suppose que l'obiet est *ABCD*, la Perspective du plan interposé *LMNO*, sera beaucoup moindre en *abcd*: au contraire, si *abcd* est l'obiet dans le plan interposé, & que le tableau *EF GH* soit à l'extrémité, l'apparence *ABCD* sera beaucoup plus grande.

J'ajoute seulement que quelque figure que l'on descriue dans le carré *ABCD*, qui soit rapportée proportionnellement dans le carré *abcd*, sera toujours semblable en toutes ses parties.

Dans la 18 figure, si l'œil est *R*, & *RI* perpendiculaire au plan *LMNO*, sur lequel l'obiet ou le carré *abcd* doit estre représenté, la pyramide optique *abRcd* menée du point *R*, tombera sur les points *abcd* à angles obliques, & encore plus obliques sur le plan *FMNG*: sur lequel le trapeze *ABCD* luy seruira de base, lequel quoy que geometriquement dissimblable au carré *abcd*, luy est neantmoins semblable optiquement, parce qu'il est compris sous les mesmes angles, & que la pointe de la pyramide ne change point; c'est pourquoy si vous transportez vne figure descrite dans le carré *abcd* proportionnellement dans le trapeze *ABCD*, l'on aura toujours la mesme apparence ou vision dans l'œil.

De là vient que, dans la 39 figure, il arriue la mesme chose à l'égard du carré *abcd*, qu'au plan *LMNO*, quand on veut faire la perspective d'un objet: ce qu'il est aisé d'appliquer à la pyramide quadrilatere *ABVCD*; & ce qui parestra encore plus clairement dans tous les exemples de ce liure.

PROPOSITION XII.

Faire vne chaire en Perspective si difforme, qu'estant veüe hors de son point, elle n'en ait nulle apparence.

ENCORE que l'effet de cette proposition, és figures 31 & 32, de la 23 planche, semble estre tout autre que celui de la 33 proposition du liure precedent: neantmoins la construction en est presque toute semblable, c'est pourquoy j'ay marqué ces chaires de mesmes caracteres, que celle de la trentiesme figure de la 18 planche, afin qu'elles aydent à l'operation de celles-cy par le discours que nous auons fait en ladite proposition. Il faut seulement remarquer que ce qui engendre cette difformité en ces chaires veües de costé, est que pour la grandeur des chaires & la hauteur de la ligne horizontale, le point principal *Q* est fort éloigné à costé de ces chaires, & le point de distance *R* fort près du dit point principal, c'est pourquoy des points *NOP* estant me-

nées les diametrales occultes au point de distance R, elles coupent fort loin la radiale HQ, comme en *o, m, i*, & donnent pour la largeur d'un chevron tout l'espace Ho; & pour la largeur d'un costé de la chaire qui doit paroistre égal à l'Orthographie EFGH, tout l'espace Homi, & ainsi du reste à proportion: de sorte que ces figures trente-vnième & trente-deuxième, quoy que difformes en apparence, estant veuës de front, paroistront bien proportionnées estant veuës de costé du point R esleué perpendiculairement sur Q de la hauteur QR. La premiere des deux, à sçauoir la trente-vnième figure, paroistra semblable à celle de la trentième figure; en la 18 planche; mais l'autre a son dossier autrement disposé.

J'ay mis en l'une & en l'autre la ligne de l'orthographie, & l'eschele des hauteurs, pour monstrier qu'on le peut encore faire par cette voye.

Que si l'on en desire faire vne semblablement difforme, & veuë de front, il faut, apres auoir dressé l'orthographie de la chaire, comme en EFGH, esleuer la ligne horizontale fort haut par dessus la ligne de terre, & y mettre le point principal vis à vis du milieu de cette Orthographie, & vn peu à costé, de l'espace QR, le point de distance, & operant conformément à ce que nous auons dit, elle réussira si difforme, que si elle n'est veuë de son point elle sera mesconnoissable.

PROPOSITION III.

Donner la methode de descrire toutes sortes de figures, images, & tableaux en la mesme façon, que les chaires de la precedente proposition, c'est à dire, qui semblent confuses en apparence, & d'un certain point representent parfaitement vn obiet proposé.

Cette proposition a son fondement en la 8 du premier liure, sur ce que nous auons dit du racourci des pauemens; or ce qu'elle a de particulier depend de bien placer le point principal, & celuy de distance, pour en faire réussir l'effet desiré, selon que nous auons dit en la proposition precedente.

Soit donc proposé de faire vne figure, laquelle veuë de son point represente vn quaré parfait diuisé en 36 autres petits quarrez, semblable à la trente-troisième figure ABCD, de la 24 planche, quoy que hors de son point elle n'en ait nulle apparence; il faut, comme en la trente-quatrième figure, apres auoir fait *ad* égal à l'un des costez de la trente-troisième, & auoir mis sur iceluy es points *efgh*, autant de grandeurs de petits quarrez, qu'il y en a en la trente-troisième es points EFGH, desdits points *efgh*, tirer des lignes au point principal P, (qui en doit estre autant esloigné que l'on veut faire la figure difforme) & puis esleuer le point de distance vn peu

au dessus, comme il se void en R; cela estant fait, du point *b* soit tirée vne ligne droite occulte au point R, laquelle coupera la ligne *gP* au point *k*, par lequel si l'on tire *pq*, parallele à *ad*, on aura l'espace *apqd*, qui representera les six quarrez compris en *APQD*, de la trente-troisiesme figure: en aprez, du point qui est plus esloigné du point *g* de la grandeur d'un quarré que n'est *b*, soit tirée encore vne ligne droite occulte au point R, qui coupe la ligne *gP* en *l*, si l'on tire encore par ce point *l* la parallele *rs*, on aura l'espace *prsq*, qui representera les six quarrez compris en *PRSQ*, de la trente-troisiesme figure; & ainsi des autres: de sorte qu'apres auoir tiré la ligne *dR* qui coupe *gP* en *m*, par où doit passer vne troisiemesme parallele, pour atoir les trois autres espaces qui representent ceux de la trente-troisiesme figure *TV*, *XY*, *ZAA*, *CB*, il faut transferer au dessous de *d*, autant de largeurs de quarré, comme icy 4, 5, 6, & de ces points tirer des lignes droites occultes en R, qui determineront la grandeur de ces espaces par leur intersection avec la ligne *gP*. L'on en peut aiouster autant que l'on voudra par la mesme methode, par exemple si l'on veut augmenter cette figure de la largeur d'un petit quarré, de sorte qu'elle soit plus large que haute, en transferant cette largeur au dessous de 6, en la trent-quatriemesme figure, la figure estant veüe de son point R esleué perpendiculairement sur *P* de la distance *PR*, representera vn parallelogramme diuisé en 42 petits quarré.

Quand on desirera representervn quarré parfait, la methode exprimée en la trente-cinquesme figure, de la 24 planche, quoy que dans la mesme raison, est neantmoins beaucoup plus prompte & expeditiue: car apres auoir fait la ligne *ad* égale au costé du quarré proposé, mis sur icelle toutes les diuisions qui forment les petits quarré, és points *efghi*, & d'iceux tiré des lignes droites au point principal, pour auoir les diminutions perspectiveues des largeurs des petits quarré, il faut tirer vne ligne droite occulte du point *d* en R, laquelle coupant la ligne *aP* en *b* representera la diagonale *DB* de la trente-troisiesme figure; & par consequent du point *b* estant tirée *bc* parallele à *ad*, on aura le trapeze *abcd* pour l'apparence du quarré parfait; & la premiere largeur perspectiveue des petits quarré sera determinée au point *k*, où la diametrale produite *db* coupe la radiale *16*; la seconde au point *l*, où elle coupe la ligne *bs*; la troisiemesme en *m*, où elle coupe la ligne *g4*, & ainsi des autres; par lesquels points d'intersection l'on tirera les paralleles *pq*, *rs*, *tu*, &c. qui representent *PQ*, *RS*, *TV*, &c. de la trente troisiemesme figure. L'on peut icy adiouster plusieurs precautions, tant pour la liberté du point de veüe, que pour les differentes obliquittez des obiets & du tableau, mais outre que l'on peut conceuoir tout cela par la seule consideration de la 22 planche, nous en parlerons assez dans les propositions qui suivent.

COROLLAIRE I.

Il est euident de cette proposition que si dans le quarré $ABCD$, de la trente-troisiesme figure, quelque image estoit descrite dans vne deuë proportion, & que les parties de l'image comprises és petits quarréz fussent transferées (comme si on vouloit la reduire au petit pied) aux trapezes ou quadrangles de la trente-quatre, ou trente-cinquierme figure qui representent lesdits quarréz, estant veüe du point R esleue à angles droitz sur P de la hauteur PR , elle paroistroit aussi parfaite, & aussi bien proportionnée comme dans le quarré $ABCD$; encore que veüe de front & hors de son point elle ne parût estre autre chose qu'une confusion de traits sans dessein, & faits à l'auanture.

Pour rendre cette réduction plus facile à ceux qui n'en ont pas la pratique, i'en ay mis deux exemples en la 25 planche, dans laquelle l'image descrite au quarré $ABCD$, de la trente-septiesme, en sorte que la partie de l'image est comprise dans le quarré $AKNE$ de la trente-sixiesme soit transferé au trapeze *akne* de la trente-septiesme: & que ce qui est en $KLON$ soit transporté en *klon*, & ainsi du reste, chaque partie selon son lieu & sa situation; ce qu'estant fait exactement, la figure trente-septiesme veüe du point R , parestra semblable à la trente-sixiesme.

Le second exemple a vne disposition differente, où l'image descrite au quarré de la trente-huictiesme figure est faite comme pour estre veüe d'embas, aussi est-elle reduite en la trente-neufiesme, de la mesme façon, pour donner à entendre qu'on peut dresser de ces figures, non seulement pour estre veuës de costé en quelque gallerie le long d'un mur: mais encore en quelque grand pan de mur esleué perpendiculairement par dessus l'horizon, comme celle-cy est desseinée, laquelle estant veüe d'embas du point Y esleué à angles droitz sur X de la hauteur XY , parestra toute semblable à la trente-huictiesme.

On en peut aussi faire pour estre veuës d'enhaut en establisant le point de veüe en quelque fenestre qui sera dans le plan de la peinture: & mesme l'on peut se seruir de cette methode pour desseinier vn plat-fonds tout le long du plancher de quelque gallerie, en mettant le point de veüe à la porte de la gallerie, esleué de terre de la hauteur d'un homme; afin qu'en entrant on voye le bel effet d'une peinture bien proportionnée, & par tout ailleurs on n'y connoisse que de la confusion.

Il y a plusieurs rencontres, où l'on se peut seruir de ces regles, par exemple on peut faire de ces figures és trois especes d'optique, que distingue Cælius Rhodiginus en son 15 liure chapitre 4, où il appelle simplement optique, celle par laquelle nous regardons

vers l'horizon, c'est à cette espee que doit estre rapportée la trente-septiesme figure, l'*anoptique*, celle par laquelle nous regardons en haut au dessus de nous, & pour laquelle est faite la trente-neufiesme figure: & Catoptique, celle par laquelle nous regardons en bas au dessous de nous, & pour laquelle on en peut dessiner à l'imitation des autres, qui seroient entierement difformes, car supposé qu'on eût à y dessiner plusieurs figures d'un tableau, pour estre veuës d'en haut de quelque fenestre où l'on auroit estably le point, lors qu'on les regarderoit d'embas ou de front, elles parestroient auoir les iambes presque aussi grosses, & deux fois plus longues que tout le reste du corps.

COROLLAIRE II.

Parce qu'il est trop ennuyeux à ceux qui s'adonnent à la pratique de ces regles pour dessiner plusieurs sortes de ces figures en des plans portatifs, comme sur des ais, ou des cartons, de faire le trait de ces lignes à chaque fois, ie leur conseille, apres l'auoir fait vne fois, de les picquer & en faire vn poncif, ce qui les soulagera beaucoup: car toutes & quantes fois qu'ils voudront reduire quelque image en cette sorte de Perspective, ils n'auront qu'à poncer ces lignes sur vn ais ou carton, & y reduire l'image en quelque sens qu'ils voudront. La figure estant acheuée ils pourront aisement effacer le trait de ces lignes, qui ne sera formé que de poussiere de charbon, ou autre matiere semblable, dont on fait les poncifs, selon la couleur du fonds sur lequel on s'en veut seruir.

Il faut icy remarquer qu'une figure ou image estant proposée à reduire en cette sorte de Perspective, il n'est pas necessaire de la dessiner premierement en vn quarré égal à celuy qui doit parestre, la figure estant veüe de son point; il suffit de diuiser l'image donnée en plusieurs quarrés, comme sion la vouloit reduire au petit pied, & en faire autant à proportion des lignes de la figure Perspective; car que les quarrés qui diuisent l'image soient plus grands ou plus petits que ceux qui doiuent parestre en la Perspective, demeurans quarrés, & les trapezes de la figure Perspective representans des quarrés, c'est de mesme que si on reduisoit ladite figure de grand en petit, ou de petit en grand.

COROLLAIRE III.

Quelques-uns tracent ces figures entre de paralleles, & qui sont, pour representer les quarrés, où la figure est descrite en la proportion, des parallelogrammes égaux en hauteur, & doubles, triples, ou quadruples en longueur, selon qu'ils veulent que leurs figures semblent difformes: en effet elles seront difformes, & mal proportionnées

tionnées de tout sens, soit veuës de costé, ou de front; & n'y a point de lieu d'où estant regardées, elles puissent se ramasser, ou reduire en leur perfection: car oultre qu'en cette methode il n'y a point de point de veuë déterminé, quand on l'aura estably à discretion, il est certain, par la cinquième proposition des Optiques d'Euclide, que ce qui sera plus près de ce point, parastra plus grand que ce qui en est plus esloigné, les grandeurs qui representent les costez du quarré estant égales en effet, au lieu qu'elles deuoient estre inegales pour paraestre égales à la veuë. C'est neantmoins la methode que donne Danti en ses Commentaires sur la premiere regle de la Perspective de Vignole, laquelle ie ne scaurois approuuer pour les raisons susdites, non plus que celle de Daniel Barbaro en la cinquième partie de sa Perspective, dont le mesme Danti fait mention, & dit qu'elle n'a pas vn tel fondement que la sienne: mais ien'y trouue pas beaucoup de difference, & crois que l'une reuiert à l'autre; car les paralleles de Danti, & la Methode de Daniel Barbaro, qui enseigne de piquer l'image que l'on veut accommoder, à l'extremité du plan preparé pour la Perspective, à angles droits, de sorte qu'estant opposée aux rayons du Soleil, la lumiere qui passera par ces trous, marque le lieu où doit estre dessainée chaque partie de l'image, est la mesme chose, que si on la dessinait entre les paralleles; puis que les rayons du Soleil tomberont sur ces trous & en sortiront comme paralleles: oultre qu'il n'y aura pas de point de veuë déterminé non plus qu'en la methode precedente.

On feroit quelque chose de mieux par la lumiere d'une Chandelie, en la mettant au lieu du point de l'œil, autant, elleuée sur le plan de la peinture que feroit le point de distance: & l'on en peut faire mechaniquement en mettant l'œil au point de veuë déterminé pour dessainer tout ce qu'on voudra avec vn crayon qu'on peut attacher au bout de quelque baguete, s'il est necessaire d'atteindre loïn: car apres auoir fait le dessin, en sorte que du point où l'on auoit l'œil, il paroisse bien proportionné, quand on le regardera d'ailleurs, on n'y connoistra que de la confusion: nous supposons tousiours que le point principal & celuy de distance soient bien situez pour produire cet effet.

PROPOSITION IV.

Descire geometriquement en la surface exterieure, ou conuexe d'un cone, vne figure, laquelle quoy que disforme & confuse en aparence, estant neantmoins veuë d'un certain point represente parfaitement vn objet propos.

LE cone droit, dont nous voulons icy traiter, est vne figure solide contenuë sous la surface descrite par vn triangle rectangle mené à l'entour de l'un de ses costez, qui contient l'angle droit, ce mesme costé demeurant fixe & immobile; dont la forme est semblable à vn pain de sucre, ou pour mieux dire à vn cornet de papier ou carton, puis que nous deuons icy parler tant de la surface interieure ou concaue, que de la conuexe & exterieure: car la surface

N

interieure ou concaue d'un cone est comme le dedans d'un cornet ; & la conuexe ou exterieure est comme le dessus.

Estant doncques proposé de descrire en cette surface conuexe ou exterieure, vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence, estant veüe d'un certain point represente parfaitement vn objet donné ; Soit premierement descript à l'entour de la figure, ou de l'image le cercle *bdefghik*, de la quarante-vniesme figure de la 26 planche & la circonference estant diuisée en autant de parties qu'il sera necessaire, soient tirez les diametres de chaque point de la diuision à son opposé, *bg, dh, ei, fk*, qui diuisent l'espace compris du cercle, & par consequent la figure qui seroit dedans, en huit parties. L'on peut encore diuiser en autant de parties égales l'un des demy-diametres comme *ab*, & par tous les points de la diuision faire passer les cercles 1, 2, 3, 4, &c. qui diuiseront ces espaces en plusieurs quadrangles, comme l'on voit en cette quarante-vniesme figure. Voyons comme l'on doit tracer en la surface exterieure du cone des lignes, lesquelles estant regardées d'un certain point, monstrent vne figure semblable à celle cy, encore qu'elle en soit fort differente: afin qu'à proportion l'image qui seroit descripte en la quarante-vniesme figure, estant transférée en celle cy, quoy qu'extremement difforme & confuse, par cette reduction, la represente neantmoins parfaitement estant veüe d'un certain point determiné.

Or pour le faire plus facilement, il faut tracer ces lignes en plar, c'est à dire, qu'il faut trauailler sur quelque matiere bien vnüe, qui se puisse (apres y auoir tracé ce qu'on voudra selon les regles) plier en cone, comme vne feuille de papier ou carton, dont l'on feroit vn cornet: nous donnerons apres le moyen de les tracer sur vn cone de bois ou de pierre, ou de quelqu'autre matiere semblable, ce qui s'entendra mieux, apres auoir compris la maniere de tracer cette figure sur vn plan. Si l'on veut qu'elle paroisse non seulement semblable à l'objet donné, mais aussi égale en grandeur, soit fait, comme en la quarantiesme figure, vne ligne droite *AC* double de la ligne *kf*, qui est l'un des diametres de la quarante-vniesme figure; & puis du point *A* soit esleuée à angles droits *AB* égale à *AC*, & du point *A*, comme centre, & de l'interualle *AB*, ou *AC*, soit descripte le quart de cercle *BDEFGHIKC*, lequel sera diuisé en huit parties égales, és points *DEFGHIK*, & de ces points soient tirez les rayons au centre *A*, *DA*, *EA*, *FA*, &c. le quart de cercle plié en sorte que la ligne *AB* soit iustement jointe & conuienne à *AC*, formera vn cone sur lequel ces rayons paroistront comme les diametres du cercle *bdefghik*, & le point *A* qui sera à la pointe du cone, exprimera le centre dudit cercle, où aboutissent tous ces rayons: il faut pourtant supposer que l'œil soit mis directement vis à vis de la pointe de ce cone, d'une distance proportionnée, c'est à dire qu'il

en soit esloigné autant que la pointe du cone, formé du quart de cercle ABC, seroit esloignée d'un plan sur lequel repoleroit sa base.

Il faut apres diuifer la hauteur de ce cone en sorte que du mesme point de veüë les lignes qui le diuiseront pareissent égales & semblables aux cercles concentriques & equidistans de la quarante-vnième figure, & que les espaces compris entre ces lignes pareissent aussi égaux à ceux qui sont contenus & enfermez des memes cercles, ce qui se pourra faire de cette sorte. Il faut premierement estendre la ligne CA, de la quarantième figure, iusques en L, en sorte qu'A L soit égale à AC, & sur le point L esleuer la perpendiculaire LM, d'égale grandeur à LA, pour faire le quart de cercle LMA semblable au premier ABC; & puis du point L soit tirée vne ligne droite en B, qui diuifera l'arc MA en deux au point N: ce qu'estant fait, supposé que la quarante-vnième figure soit de huit cercles concentriques & equidistans, & partant qu'elle comprenne les huit espaces également larges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, il faut diuifer l'arc AN de la quarantième figure, en autant de parties égales, és points, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, N, & du centre L par tous les points de cette diuision tirer des lignes droites oculütés, iusques à la ligne BA, qu'elles couperont és points O PQR &c. car elles donneront par ce moyen la diminution proportionnelle & Perspective des interualles qui doiuent exprimer les espaces compris entre les cercles de la figure quarante-vnième; & le quart de cercle estant plié en cone, & exposé à la veüë de la distance déterminée, ils pareront égaux entr'eux, & semblables à ceux des cercles proposez.

COROLLAIRE

Il est euident de ce que nous venös de dire que si däs le cercle *bde fghik* quelque figure, ou image est mise en la deuë proportion, & que les parties de cette image comprises dans les quadrangles formez des cercles de la quarante-vnième figure, & des diametres qui les coupent, sont transferées és quadranglas du quart de cercle ABC, en la quarantième figure, comme quand l'on veut reduire au petit pied: cette figure ou image descrite au quart de cercle, quoy que confuse & sans raison en aparence, se verra bien proportionnée, & égale & semblable à la naturelle, qui seroit dessinée en la quarante-vnième figure, ledit quart de cercle estant plié en cone, & opposé à l'œil de la façon, & de la distance que nous auons déterminé. Pour vne plus grande intelligence de cette pratique nous donnerons és suiuautes propositions, quelques exemples de cette reduction.

PROPOSITION V.

Deſcrire Geometriquement en la ſurface interieure ou concaue d'un Cone, vne figure, laquelle, quoy que diſforme & conſuſe en apparence : eſtant veüe d'un certain point, repreſente parfaitement vn obiet donné.

Cette propoſition differe fort peu de la precedente en ſa conſtruction, comme l'on peut voir en la quarante-deuxieſme figure de la 6. planche, dreſſée à cet eſſet, où le quart de cercle ABC eſt diuiſé en huit parties égales par les rayons AB, DB, EB &c. leſquels ont meſme proportion avec le diametre kf de la quarante vnielme figure que ceux de la quarantieſme. Il faut remarquer que bien que la ſurface interieure ou concaue de ce cone doiue eſtre oppoſée à la veüe, en ſorte que l'œil ſoit en vne ligne droite, qu'on ſ' imagine roit partir de la pointe, & paſſer par le centre de ſa baſe, autant eſloigné de la pointe neantmoins qu'en cette conſtitution la baſe eſt plus proche de l'œil que la pointe, ce qui eſt le contraire de la precedente propoſition : C'eſt pourquoy au lieu qu'en celle-là les grandeurs Perſpectiues des eſpaces compris entre les arcs de cercles vont en augmentant de la pointe du cone vers ſa baſe, comme en la quarantieſme figure A1, 12, 13, SR, &c. en cette-cy & d'où vient que le quart de cercle LMA, qui donne ces grandeurs par les lignes L1, L2, L3, &c. eſt diſpoſé de ſens contraire.

Pour Corollaire de cette propoſition nous pourrions tirer la meſme conſequence de la precedente, mais parceque ie traite particulierement de la reduction de ces images dans les propoſitions qui ſuiuent où que i'en donne les exemples; ie n'en dis rien dauantage, ſinon qu'en l'une & l'autre ſurface, c'eſt à dire tant interieure qu'exterieure, ou concaue & conuexe du Cone oppoſé à l'œil en la façon que i'ay dit, l'aparence de la quarante-vnielme figure ſera veüe auſſi parfaite avec tous les diametres & ſes cercles equidiſtans & concentriques, comme ſi elle eſtoit deſcrite ſur vn plan compris du cercle de ſa baſe.

PROPOSITION VI.

Deſcrire par le moyen des nombres, en la ſurface exterieure ou conuexe d'un cone, vne figure, laquelle, quoy que diſforme & conſuſe en apparence, eſtant neantmoins veüe d'un certain point, repreſente parfaitement vn obiet propoſé.

Cette propoſition eſt preſque la meſme que la 4. de ce liure car; celle n'en eſt differente qu'en la maniere de ſa conſtruction;

celle-là se fait par les lignes, celle-cy par les nombres de la Trigonometrie, sçauoir par les tangentes: & elle me semble plus seure que la premiere, non pas quel vne & l'autre n'ait sa demonstration, puisque celle-là est en quelque façon le fondement de ceste-cy, mais d'autant que cette premiere est plus sujette à erreur, soit parce qu'il se peut faire que la regle ne soit pas bien iustement appliquée sur le centre du second quart de cercle, comme en la quarantième figure sur le point L: soit qu'elle s'esloigne tant soit peu du point de la diuision, par où doit passer la secante, ce qui pourroit causer vne grande erreur dans le progresz &c. joint qu'il est vtile de sçauoir faire vne mesme chose en plusieurs façons, & chaque methode, n'est pas despourueüe de ses auantages particuliers, comme l'on recognoistra dans la 17 planche es figures 43, 44 & 45.

Or pour l'intelligence de cette methode, bien qu'elle semble supposer la connoissance des principes de la Trigonometrie, néanmoins pour la pratique il n'est pas necessaire d'en sçauoir d'auantage que ce que nous en dirons icy en peu de mots.

La Trigonometrie est la partie de la Geometrie qui enseigne à mesurer toutes sortes de triangles, en sorte que de six choses dont chacun est composé, à sçauoir de trois costez & de trois angles, si l'on en connoist trois, à sçauoir deux costez & vn angle, ou deux angles & vn costé &c. on peut venir à la cognoissance des trois autres parties inconnues: mais d'autant que la quantité de leurs angles, pour estre mesurée par le cercle, ne se peut connoistre facilement, les Mathematiciens ont trouué le moyen d'en faire la reduction aux lignes droites, en examinant quelle est la quantité d'une ligne droite appliquée à vn arc de cercle, ce qui se peut faire par le moyen de la regle & du compas commun, & encore plus facilement sur le compas de proportion en la façon qu'il est dit au traité de son usage: mais la methode la plus vniuerselle & la plus seure, particulièrement pour les triangles rectangles, est de les résoudre par le moyen des tables dressées à ce suiet. Or apres auoir déclaré quelques termes qui y sont vsizez, dont nous auons besoin, nous ferons le contenu de nostre proposition, & donnerons puis apres le moyen de se seruir de ces tables en semblables propositions sans estre obligé de les sçauoir supputer: mais il faut premierement supposer ce que nous auons dit sur la fin de nos preludes geometriques, de la commune diuision du cercle en 360 degrez, & de chaque degré en 60 minutes &c. & que par cette diuision se mesure la quantité des angles; De plus il faut sçauoir que ce qu'on appelle tangente, est vne ligne droite esleuée à angles droits sur l'extrémité du rayon ou demy-diametre d'un cercle; Et la secante vne autre ligne droite tirée du centre du mesme cercle, & coupante vn arc de la circonference de tant de degrez; par exemple dans la qua-

rantiesme figure, la ligne AB est tangente à l'esgard du quart de cercle LMA, d'autant qu'elle est perpendiculaire sur l'extremité de son rayon ou demy-diametre du cercle LA, & les lignes ponctuées LNb, L7O, &c. sont toutes secantes, pource qu'en partant du centre L elles coupent la circonference MNA.

Nous appellons la tangente de tant de degrez, pour exemple de 45 degrez qui est terminée d'un costé de l'extremité du rayon sur lequel elle est perpendiculaire, & de l'autre costé par la secante qui passe par le nombre de degrez proposé; comme AB est d'un costé terminée du rayon LA, & de l'autre en B, par la secante LNB, laquelle passant par le point N, tranche l'arc AN de 45 degrez moitié du quart de cercle LMA, & pour ce suiet elle est appelée la secante de 45 degrez: de mesme la secante L7O est la seconde de 39 degrez 21 minutes, & par consequent la ligne AO, qu'elle coupe d'un costé en O, sera la tangente du mesme nombre de degrez, & d'autant de minutes, à sçauoir de 39 degrez 21 minutes; & ainsi des autres: Ce qui suffira iusques à ce que nous expliquions le reste, apres auoir fait ce que contient cette proposition.

Estant donc proposé de faire voir la quarantetroisiesme figure de la 26 plâche, sur la surface extérieure ou cône d'un Cone aussi parfaitement que si elle estoit descrite en un cercle égal à la base, comme elle se void en cette mesme quarantetroisiesme figure. Soit premièrement, faite la ligne AB, en la quarante-cinquesme figure, double de ok , diametre de la quarante-troisiesme, & sur cette ligne soit fait le quart de cercle ABC, duquel la circonference BC soit diuisée en autant de parties égales que la circonference entiere du cercle proposé dâs la quarantetroisiesme: sera assez facile & commode de les diuiser en huit, comme nous auons fait es points BHIKLMNOC, qui expriment *b h i k l m n o c* de la quarante-troisiesme figure: Or cette diuision se peut faire par la 6 proposition de nos preludes Geometriques, & par le compas de proportion en la maniere que nous auons dit en l'appendice de la commune diuision du cercle à la fin desdits preludes: il faut apres, des points de cette diuision HIKLMNO tirer des espaces compris entre les arcs de cercles, que l'on marquera facilement & precisément de cette façon: soit diuisée la ligne AB de la quarante-cinquesme figure, ou vne autre de mesme grandeur, comme DE, de la quarante-quatriemesme, en 100 parties égales (on l'aura toute diuisée, si l'on a un compas de proportion, en la portant avec le compas commun à l'ouverture de 100 sur la ligne des parties égales, comme nous auons dit, dans nos preludes geometriques) dont il en faut prendre avec quel le compas commun 9 parties $\frac{1}{2}$, & les transporter, en la quarante-cinquesme figure, sur la ligne AB, de A vers B, & en mettant vne

jambe du compas au centre A, on formera le premier arc de cercle qui sera de l'espace A $9\frac{1}{2}$: pour le second espace sur la ligne DE, ou si l'on veut sur le compas de proportion, on ouurira le compas commun de $19\frac{1}{2}$, pour le transporter sur AB, & l'on formera le second arc de cercle, comme il y est marqué $19\frac{1}{2}$: pour le troisieme on prendra 30 parties $\frac{1}{2}$ pour le quatrieme, 41 $\frac{1}{2}$: pour le cinquieme, 53 $\frac{1}{2}$: pour le sixieme 66 $\frac{1}{2}$: pour le septieme 82, & le dernier, qui est celuy de la base du Cone, sera de 100 parties entieres.

Cecy estant fait vous dessinerez tout ce que vous voudrez sur les cercles de la quarante-troisieme figure, & transporterez es quadrangles de la quarante-cinquieme en la façon que l'on reduit des images de petit en grand, & de grand en petit : & le quart de cercle estant plié en Cone, & veu de la façon & de la distance que i'ay dit l'apparence de ce que vous y aurez dessiné, sera aussi parfaite que l'image descrite en la quarante-troisieme. Et mesme cette image vous paroistra comme descrite en vn cercle, puis qu'un Cone veu de la sorte ne paroist qu'un cercle, par la cent neuuesme proposition du quatrieme des optiques d'Aguilonius.

Je ne parle point icy de la reduction, parce que la figure qui sert d'exemple, en est la demonstration ; car l'on voit que ce qui est compris en *bab*, de la quarante-troisieme figure, doit estre reduit proportionnellement en BAH, de la quarante-cinquieme, & que ce qui est en *bhpt*, doit estre mis en BHP 82 : de mesme ce qui est contenu dans *hpqi*, doit estre transporté en HPIQI, & ce qui est en *prsq*, aussi mis en PRSQ : & ainsi du reste, en sorte que chaque partie de l'image d'escrite en la quarante-troisieme figure, soit transportée en la quarante-cinquieme, au quadrangle qui respond & exprime celuy de la quarante-troisieme où elle est figurée.

COROLLAIRE.

Par la methode de cette proposition on operera non seulement plus seurement & plus precisement que par la precedente, mais elle seruira encore en beaucoup de rencontres, où celle-là demurerait presque inutile, ou tres difficile à pratiquer ; comme quand on voudroit descrire la figure de la proposition, au quart de cercle ABC, & qu'on fût tellement borné de tous costez qu'on neust de l'espace que ce qu'il en faut precisement pour descrire la figure : il seroit mal aisé de pratiquer la maniere donnée en la 4 proposition sans brouiller le plan & faire dessus beaucoup de traits qu'il faudroit apres effacer ; il seroit néanmoins tres-facile de le faire par les nombres des tangentes. De plus, estant proposé de descrire vne de ces images tout d'un coup en la surface exterieure

d'un cône de bois, de pierre, ou de quelqu'autre matiere dure & solide : il seroit necessaire de diuiser l'espace ou la distance, qui est depuis sa pointe iusques à la circonference de sa base, en 100 parties égales, comme nous auons dit : & apres auoir diuisé cét espace proportionnellement, & fait la ligne DE de la quarante-quatriesme figure, & AB de la quarante-cinquierme, de faire passer des cercles par ces diuisions, pour puis apres y faire la reducion de l'obiet ou de l'image donnée, ce qui ne se pourroit pas faire par les seules lignes sans l'aide des nombres.

Or il faut remarquer qu'en la construction de ces figures il n'est pas absolument necessaire que l'image qui doit estre reduite sur le cone, en la maniere que nous auons dit, soit premierement descrite en vn cercle, dont le diametre ne soit que de la moitié d'un des rayons du quart de cercle, qui forme le cone : car quelque figure qu'on ait à reduire, de quelque grandeur qu'elle soit, il n'y a qu'à l'enfermer dans vn cercle, & la diuiser à discretion par plusieurs autres petits cercles equidistans, & quelques diametres, ce qu'estant fait, on la pourra transferer en la surface d'un cone plus grand ou plus petit indifferemment ; pourueu qu'il soit diuisé proportionnellement en autant de quadrangles que le cercle qui contient l'image, comme nous auons dit.

Or pour diuiser proportionnellement en tant de parties qu'on iugera commode & à propos, selon la diuersité des rencontres, la hauteur du cone, ou le rayon du quart de cercle, qui le doit former, il suffit de sçauoir la methode & la pratique par laquelle nous auons trouué en cette proposition la quantité des tangentes qui donnent les grandeurs proportionnelles des espaces compris entre les arcs de cercles ; ce que l'on entendra par l'appendice qui suit.

APPENDICE.

De l'usage des tables des tangentes tant pour la proposition precedente que pour celles qui suivent.

IEnem'arresteroy point à deduire les differentes methodes dont plusieurs auteurs se sont seruis en la disposition de ces tables ; ie diray seulement que la plus ordinaire en l'usage, & la plus commode est celle que nous auons en de petits liurets portatifs, comme est celuy d'Albert Girard, lequel est à mon auis assez correct, & par consequent assez bon pour ceux qui n'en auront que la pratique, & qui ne pourroient pas supplier l'erreur qui se rencontreroit en d'autres : or il suppose la quantité des tangentes (aussi bien que des sinus & secantes à proportion, que ie laisse pour le present n'en ayant que faire, outre que celuy qui aura la pratique des vnes, n'aura pas de difficulté es autres :) il suppose donc la quantité des

té des tangentes, en supposant le rayon, ou demy-diametre du cercle, de 100000 parties égales : en chaque page il y a quatre colonnes : la premiere & plus petite est celle des degrez, & de leurs minutes : la seconde est celle des sinus : en la troisieme sont les tangentes, & en la quatrieme les secantes : Or elle sont tellement disposées, que vis à vis du nombre de chaque arc de cercle, on void le sinus, la tangente & la secante de ce mesme arc. Les pages qui ont les degrez & minutes pour l'angle aigu mineur, depuis 0 iusques à 45 degrez en descendant : es pages qui sont à droite, sont les degrez & les minutes pour l'angle aigu majeur, depuis 45 iusques à 90 degrez en montant : de sorte que voulant trouuer la tangente, par exemple pour la precedente proposition, de 5 degrez 37 minutes (nous laissons la $\frac{1}{2}$ minute pour ce qu'on la peut suppleer par discretion) il faut trouuer 5 au haut de la premiere colonne de quelque page à main gauche, & en descendant par cette colonne, 37 se rencontrera pour les minutes, & vis à vis de 37 en la mesme ligne, souz le tiltre de *tangentes* on rencontrera 9834 pour la tangente de l'arc de tant de degrez : c'est à dire que la tangente d'un arc de 5 degrez 37 minutes contiendra 9834, de ces parties egales, dont le rayon est supposé de 100000.

Or pour s'en seruir dans la supposition que le rayon ou demy-diametre du cercle ne soit diuisé qu'en 100 parties egales, suivant lesquelles nous auons diuisé les lignes DE, AB, es quarante-quatrieme & quarante-cinquieme figures, il faut supposer que chacune de ces parties se peut diuiser en 1000 autres moindres parties, afin que l'operation en soit plus precise.

Comme du rayon diuisé en 100000 parties, on retranche trois figures à droite, pour faire qu'il ne soit plus que de 100 parties : ainsi quand vous aurez trouué pour la tangente d'un arc de tant de degrez, par exemple, pour l'arc de 5 degrez 37 minutes, laquelle a de ces parties egales, dont le rayon contient 100000, 9834, retranchez en aussi trois figures à droite ; sçauoir 834, & il ne vous restera plus que 9, qui est la tangente du mesme arc de 5 degrez 37 minutes, en supposant le rayon diuisé en 100 parties : où il faut remarquer que les chiffres 834 qui en sont retranchez, ne sont pastout à fait à rejeter ; car en suite de ce que nous auons dit que chacune des cent parties, dont le rayon est composé, peut estre diuisée en 1000 autres moindres parties, les chiffres restans signifieront autant de milliesmes d'une de ces cent parties : C'est pourquoy s'il reste peu de chose, par exemple si les trois chiffres retranchez, sont 007, ou 009, il n'en faut pas faire estat ; mais s'ils vont iusques à 500, il faut mettre $\frac{1}{2}$ partie, & s'ils passent en approchant de mille, comme 834, il faut marquer $\frac{1}{2}$ comme nous auons fait icy : il faut donc icy dire que la tangente

d'un arc de 5 degrez 37 minutes, contient 9 parties $\frac{1}{4}$ de celles dont le rayon contiendra 100.

Quand il sera proposé de faire en la surface d'un Cone veu de la façon que nous auons dit, vne figure qui represente parfaitement vne figure, ou image donnée: apres auoir circonscrit à la figure donnée vn cercle, comme en la quarante-troisiesme *b h i k l m n o*, tracé quelques diametres, comme *b l*, *h m*, *i n*, & *o*, & diuisé l'un des rayons ou demy-diametres du plus grand cercle, comme *a b*, en tant de parties egales qu'on iugera à propos pour faire par les points de cette diuision plusieurs autres petits cercles concentriques & equidistans qui diuiseront l'image par le moyen des diametres, en plusieurs quadrangles: il faut diuiser l'arc du cercle, par exemple *B C* de la quarante-cinquesime figure, en autant de parties qu'est diuisée la circonference du cercle *b h i k l* &c. ce qui se fait pour exprimer les rayons en tirant des lignes droites de la diuision *H I K L* &c. au centre *A*: mais pour les arcs qui doiuent representen les cercles de la quarante-troisiesme figure, on diuisera 45, (qui est le nombre des degrez que contient l'arc qui doit donner les grandeurs proportionnelles des compris entre ces cercles) en autant de parties egales qu'aura esté diuisé le demy-diametre ou rayon du cercle qui circonscrit la figure; comme, en la quarante-troisiesme, le rayon *a b* est diuisé en huit parties egales, & partant il faut diuiser l'arc de 45 degrez par huit, & on trouuera pour quotient 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{4}$: C'est à dire que le premier espace depuis le centre *A* iusques au premier arc de cercle sera la tangente de 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{4}$: la seconde grandeur depuis le centre iusques au second arc de cercle sera la tangente d'un arc double de cestuy-cy, c'est à dire de 11 degrez 15 minutes, & ainsi des autres que nous mettons cy-dessous dans la suposition que le rayon soit de 100 000 parties, & à quoy, à peu pres, on les doit reduire, suposant le rayon n'estre diuisé qu'en 100 parties, comme nous auons fait.

Pour le rayon supposé de 100000 parties les tangentes de

Degrez	Minutes	Tangentes.
5	17	9834
11	15	19891
16	52	30319
22	30	41421
28	7	53412
33	45	66818
39	22	82044
45	0	100000,

Le *sinus verse* ou *renuerse*, qu'on appelle aussi *sagette*, d'un arc est la partie du diametre qui aboutit à l'extrémité du sinus droit & à l'une des extrémités dudit arc : par exemple, le sinus verse de l'axe G D est la droite F G, car elle est une partie du diametre K D, & elle aboutit d'une part au bout du sinus droit G F, & de l'autre au bout D de l'arc G D.

On le definit aussi la partie du diametre comprise entre la sustentante du double arc, & de cet arc mesme.

La tangente d'un arc, est la droite tirée perpendiculairement sur le sinus verse par le point où il se joint avec l'arc, & qui rencontre la ligne tirée du centre du cercle par l'autre extrémité de cet arc, par exemple C H est perpendiculaire sur le sinus verse I C au point C, & l'axe de ce sinus est G C, or C H se rencontre avec le rayon B G prolongée en H. Cette tangente est entierement hors le cercle.

Finalement la *secante* d'un arc est la droite qui va du centre par l'autre extrémité de l'arc, & qui prolongée rencontre la tangente; donc B H est secante de l'arc C G; elle est en partie dedans & en partie de hors le cercle, & partant elle est toujours plus grande que le rayon. Or tout arc a son sinus droit, sa sagette, sa tangente & sa secante.

Ce *Complement* d'un arc, est la difference de l'arc d'avec le quart du cercle, & un complement ou demi-cercle, est la difference d'avec le demi-cercle: par exemple, le complement du moindre arc C G est G D, car il est la difference de C G & de C D. Et le complement au demi cercle de l'arc C G est l'arc G A, dont il differe du demi-cercle.

D'où il est evident que la ligne A B de la 40 figure de la 26 planche est tangente du quart L M A, car elle est perpendiculaire au rayon, I A, & que les lignes ponctuées L N B, L 70 &c. sont secantes: de plus, qu'A B est la tangente de 45 degrez &c.

F B est le complement du sinus verse E D, de sorte que le rayon est aux sinus ce que le quart de cercle est aux arcs, or ce complement est égal au sinus droit I G.

Toutes ces lignes prennent leur denomination de la quantité de l'arc; car si c'est un arc de 45 degrez, on appelle sa tangente, & secante, & tout le reste de l'angle, ou de l'arc, de quarante-cinq degrez.

Decrire par le moyen des nombres en la surface interieure ou concave d'un Cone, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuse en aparence, estant neantmoins veüe d'un certain point, represente parfaitement vn obiet, ou vne image donnee.

L'Effet de cette proposition est le mesme que celuy de la 5 precedente, & sa construction differe de la 6 en la mesme façon, que la quatriesme & la 5 different entr'elles : Car pour cette-cy, apres auoir descrit la figure naturelle dans vn cercle diuisé comme il se voit en la quarante-sixiesme figure, & fait vn quart de cercle tel que celuy de la quarante-huictiesme figure ABC : il faut, comme en la precedente proposition, diuiser l'arc AC , conformément à la diuision de la circonference cercle $ahiklmno$, qui entoure la figure ; & puis diuiser la ligne AB , de la quarante-huitiesme figure, ou vne autre de mesme grandeur, comme DE , de la quarante-septiesme, en 100 parties egales, & sur cette ligne prendre les grandeurs proportionnelles des espaces compris entre les arcs de cercles, qui sont les mesmes qu'en la precedente proposition : Mais comme il se voit en la 26 planche que le quart de cercle MLA , qui determine ces grandeurs proportionnelles par le moyen des secantes L_1, L_2, L_3 , &c. est disposé tout autrement en la quarante-deuxiesme figure, qui est pour la 5 proposition, qu'en la quarantiesme, qui est pour la 4 proposition, en sorte, comme j'ay dit ailleurs, que ces grandeurs proportionnelles, lesquelles en la quarantiesme vont en augmentant du centre A , vers le dernier & plus grand arc de cercle BC ; en la quarante-deuxiesme, au contraire vont en augmentant depuis le dernier & plus grand arc de cercle AC iusques à la pointe A , il faut dire la mesme chose de cette proposition à l'égard de la precedente, puis qu'en icelle ces espaces vont augmentant par les nombres des tangentes depuis la pointe du Cone A iusques à l'arc BC qui doit fermer sa balle, comme le monstrent les chiffres mis à costé qui vont en montant. En cette-cy, au contraire, ces mesmes espaces sont disposez en augmentant de puis l'arc AC qui doit former la balle du Cone, iusques au centre B , comme le monstrent les nombres mis à costé qui vont en descendant. C'est pourquoy nous auons commencé les nombres de la diuision de la ligne DE , par le haut, 10, 15, 20, &c.

Pour la reduction il n'est pas necessaire d'en parler, veu que c'est la mesme chose qu'en la precedente proposition ; outre que les quadrangles de la quarante-huictiesme figure, sont marquez de mesmes caracteres que ceux de la quarante-sixiesme qu'ils representant, ce qui suffit pour en donner l'intelligence.

de la Perspective Curieuse. 107

qui font, pour le rayon qui n'est supposé que de cent parties, à peu près les tangentes des degrez qui suivent, à sçavoir de

Degrez	Minutes	Tangentes.
5	37	9 $\frac{1}{4}$
11	15	19 $\frac{1}{4}$
16	52	30 $\frac{1}{2}$
22	30	41 $\frac{1}{2}$
28	7	53 $\frac{1}{2}$
33	54	66 $\frac{3}{4}$
39	22	82 $\frac{1}{4}$
45	0	100

Nous auons obmis les demies minutes où il y en a, comme à la premiere tangente qui doit estre de 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{4}$; mais outre que cela est de fort petite consequence, on peut y suplér par discretion, comme nous auons dit.

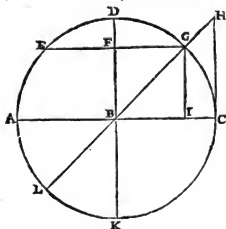
Sil'on trouue plus commode de diuiser cét arc de 45 degrez en 9, pour éuiter les fractions des minutes, d'autant que 9 fois 5 font 45, supposé que le diametre ou rayon du cercle, qui entoure la figure, soit diuisé en 9, on se seruira de cette table.

Degrez	Tangentes.
5	8 749
10	17 633
15	26 795
20	36 397
25	46 631
30	57 735
35	70 021
40	83 910
45	100 000

Il est aisé de voir que cette table suppose le rayon de 100000 parties, comme l'on void à la tangente de 5 degrez qui est de 8747, & aux autres à proportion: c'est pourquoy i'ay retranché trois figures à droite de chacune de ces tangentes, pour donner à entendre comme on les peut reduire à la suposition que le rayon ne soit diuisé qu'en 100 parties: Ce que i'ay voulu icy mettre pour soulager ceux qui n'auront pas ces tables en main, qui pourront suivre ces diuisions, & pour seruir d'exemple à ceux qui en desireront faire d'autres à volonté.

Explication des finus, des tangentes & des secantes en faveur des Peintres.

LA diuision du cercle en 360 degrez, ou en autres parties telles qu'on voudra, estant supposée, puis que nous auons parlé des sinus, & qu'ils peuuent seruir aux Peintres ie veux icy expliquer leur fondement en leur faueur. Et pour ce suiuet il faut remarquer qu'il y a trois sortes d'arcs, dont l'un est plus grād, ou moindre que le quart de la circonference du cerle: comme l'on void en cette figure, car si l'on diuise la demie circonference AKC en 2 parties égales par la droite BK, & que du centre B on meine l'autre ligne BL à la circonference AK, cét AK sera le quart de la circonference & ABK le



quart du cercle: l'arc AL sera moindre que le fufdit quart, & l'arc CK L sera plus grand, quoy que moindre que la demie circonference C K A, mais CKAE est plus grand.

le Cercle en 2 également, & qui par conséquent luy sert de diamètre, est la plus grande de toutes, comme est A C, ou K D: & si elle le diuise inégalement, comme fait la droite E G, elle est moindre.

Cette foustenduë est entierement dans le cercle, & ses bouts sont dans la circonference.

Le *sinus* est vne ligne droite qui est aussi toute dans le cercle, mais qui ne touche la circonference que de l'un des bouts: or ce sinus est appellé droit, simple, ou premier, lors qu'il est la moitié de la foustenduë du double arc, par exemple, le sinus de l'arc DG, à sçavoir FG, est la moitié de la foustendante EG, qui foustend l'arc GDE double de l'arc DG.

Or le *sinus* droit s'appelle *total*, quand il est le rayon ou le semi-diametre du cercle, comme est le *sinus* AB, qui s'oustend le quart de cercle DA, ou DK. tous les autres *sinus* droits sont moindres, comme nous auons veu en FG.

On definit encore le sinus droit en disant que c'est vne perpendiculaire qui tombe de l'une des extremitéz de l'arc donné sur le diametre du cercle, par exemple GI touche l'arc de son extremité G , & le diametre en I .

PROPOSITION VIII.

Descrire en la surface extérieure d'une pyramide quarrée, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuse en apparence, estant veüe d'un certain point represente parfaitement vn objet proposé.

ON peut executer cette proposition en deux différentes maniere à sçauoir par les lignes, comme la 4 & 5, ou par le moyen des nombres, comme la 6 & 7 de ce liure : mais laissant à part la premiere, nous nous aresterons à celle des nombres, laquelle estant bien entenduë donnera asses de facilité à ceux qui voudront pratiquer l'autre, veu que nous auons assez declaré es precedentes propositions le raport que ces deux manieres ont entr'elles.

Estant donc proposé de faire vne figure telle, que nous auons dit, il faut, pour premiere disposition, enfermer la figure donnée ou l'objet proposé dans vn quarré, (comme il est en la quarante-neufiesme figure *bhiklmno*) qui sera diuisé par les diagonales *bl*, *in*, & par les deux lignes *hm*, *ok* en huit espaces, esgaux & semblables : puis soient diuisées les lignes, *ah*, *ah*, *am*, *ao* en autant de parties égales qu'on voudra (par exemple en huit; d'autant que c'est la diuision dont nous nous sommes seruis iusques à present en l'aplication des nombres des tangentes à ces propositions : & par tous les points de ces diuisions soient tirées des lignes droites parallèles aux costez du plus grand quarré *bi*, *il*, *ln*, *no*, qui formeront sept autres plus petits quarrés, lesquels avec les diagonales, & lignes susdites, diuiseront l'image en plusieurs quadrangles, & la disposeront à estre facilement reduite en la surface extérieure d'une pyramide quarrée.

Soit fait, en la cinquante-vniesme figure, le quart de cercle *ABC*, & soit l'arc *BC* diuisé en quatre parties es points *ILNG*, desquels soient tirez des rayons au centre *A* : soient en apres tirées les lignes droites *BI*, *IL*, *LN*, *NC*, qui doiuent former la base de la pyramide, chacune desquelles sera diuisée en deux es points *HKMO*, desquels seront encore tirez des rayons au centre *A* ; ce qu'estant fait, par la mesme voye que nous auons, en la 6 proposition, trouué les grandeurs proportionnelles des espaces compris entre les arcs de cercles ; nous les trouuerons aussi dans cette proposition pour les lignes droites qui doiuent représenter les quarrés de la quarante-neufiesme figure : car il suffit de diuiser *AB*, de la cinquante-vniesme figure, ou *DE*, de la cinquantiemesme, qui est d'egale grandeur, en 100 parties égales, & sur icelle prendre pour chaque espace de ces parties, suivant ce que nous en auons dit sur la 6 proposition, & les transporter avec le compas commun

sur la ligne A B, comme il se voit es nombres $9\frac{1}{2}$, $17\frac{1}{2}$, $30\frac{1}{2}$ &c. qui sont tirez de mesmes principes que pour le Cone conuexe, avec cette difference en l'application, que ces nombres de parties ne doiuent pas simplement estre transportez sur la ligne A B pour y faire passer les arcs de cercles, comme en la 6 proposition; mais il faut en celle-cy, pour transporter ces grandeurs, par exemple celle du premier espace pres de la base, en mettant l'vne des pointes du compas commun ouuert de la grandeur necessaire au centre A, marquer avec l'autre vn point sur la ligne A B, qui est chiffré 82; & passant par dessus la ligne A H, marquer encore vn point de la mesme distance sur la ligne A I, qui sera Q; & passant par dessus la ligne A K, en marquer encore vn sur la ligne A L, & ainsi des autres; puis par ces ces points tirer des droites, comme 82, Q, &c. qui exprimeront les quarez de la quarante-neufiesme figure, si le plan A B C est plié par les lignes A I, A L, A N, en sorte qu' A B, & A C, conuiennent parfaitement, d'autant qu'il se formera vne pyramide quarrée, laquelle estant veüe de son point qui doit estre en vne ligne droite qu'on s'imaginera partir du centre de la base de la pyramide, & passer par sa pointe, autant esloigné de la pointe de la pyramide, que ceste pointe est esleuée par dessus le centre de la base: estant dis-ie, veüe de ce point, elle representera parfaitement le quarré *bhiklmno*, de la quarante-neufiesme figure, diuise comme il est, & par consequent tout ce qu'on aura dessiné en ce quarré, comme est vne image ou vn portrait; & sera transporté ou reduit au plan qui doit former la pyramide, en la mesme façon que nous auons dit cy deuant se verra aussi parfaitement, & aussi bien en sa proportion naturelle que s'il estoit descrit en vn quarré égal à la base de la pyramide. La cinquante-vniesme figure en donne la demonstration sensible, si elle estoit pliée & veüe selon qu'il a esté dit: elle est encore vn exemple de la reduction qui se fait à proportion, comme es precedentes propositions, en sorte que ce qui est en la quarante-neufiesme figure compris au triangle rectangle *bab*, soit reduit en la cinquante-vniesme au triangle BAH: ainsi ce qui est en *bai*, sera reduit en H A I &c. ce qui est assez apparent en la figure, sans qu'il soit besoin de specifier le reste.

COROLLAIRE I.

Il est aisé de conclure, qu'en cette proposition aussi bien qu'es precedentes, renuerlant l'ordre des espaces donnez par les nombres des tangentes, (c'est à dire en faisant que ces espaces aillent en augmentant depuis le premier quarré qui est la base de la pyramide, & qui doit estre formé des lignes B I, I L, L N, N C, iusques à la pointe de la pyramide, qui est en A, gardant le reste, qui est preser en la

propo-

proposition) on fera vne figure semblablement difforme pour la surface interieure de la pyramide quarrée, laquelle estant veüe de mesme distance de la façon que nous auons dit en la 5. proposition de celiure, parestra bien proportionnée & representera parfaitement quelque objet donné: i'en donnerois vn exemple, si ie ne croyois que l'intelligence en est assez claire dans les estampes qui seruent aux propositions précédentes.

COROLLAIRE II.

Par la mesme methode on peut faire de ces figures en l'une & l'autre surface exterieure & interieure des pyramides triangulaires, pentagones, & hexagones &c. enfermant pour disposition la figure naturelle en vn triangle, si elle doit estre reduire sur vne pyramide triangulaire; en vn pentagone, si la pyramide a cinq costez, &c. & la diuisant par des rayons aboutissans à vn centre qui exprimera la pointe de la pyramide, & par plusieurs autres petits triangles ou pentagones, que l'on representera sur la pyramide en diuisant l'arc du quart de cercle, qui la doit former, en autant des parties egales que la figure qui circonscrit l'image à de costez, sçauoir en trois, si l'image est enfermée dans vn triangle; en cinq, pour vn pentagone &c. en traçant des soustendues, de point en point de cette diuision.

Ceux qui voudront s'exercer en la construction de ces figures, ou qui en desireront auoir plusieurs d'une mesme grandeur, soit cones conuexes, ou concaues, ou autres sortes de pyramides, se pourront seruir de ce que nous auons dit cy-deuant, à sçauoir qu'apres auoir fait vne fois en quelque plan, comme sur vne feuille de papier, le trait des quadrangles où se doit reduire la figure ou de l'image, comme le quart de cercle BAC, de la cinquante-vnielme figure de la 29 planche, diuisé par les rayons & par les arcs de cercles qui doiuent représenter ceux de la quarante-neufielme figure: ils pourront picquer ces traits, en sorte qu'avec vn poucif ils les marquent tout d'vn coup sur le plan où ils desireront travailler, sans estre obligez de les faire de nouveau par chaque fois, ce qui les soulagera beaucoup & leur sera grandement commode, parce qu'en travaillant ils verront fort distinctement ces lignes: & la figure ou l'image estant reduite, ils les effaceront aisement, en les secoüant avec quelque linge, car elles sont marquées de poussiere de charbon ou d'autre chose semblable, suiuant la couleur du fond sur lequel on tracera ces figures.

COROLLAIRE III.

Il me semble qu'on peut encore avec beaucoup de gentillesse

appliquer l'usage de toutes les propositions de celiure à l'embellissement des grottes artificielles, & aux ouvrages des rocailles: car ceux qui y travaillent font d'ordinaire des malques, termes, satyres ou autres figures grotesques de coquillages, en se servant de leur couleur & configuration naturelle selon qu'elles sont plus propres à représenter quelques parties: ils pourrônt aussi faire par l'usage de ces regles, avec de la marqueterie, ou du coquillage des figures difformes & confuses, qui ne représenteront rien de bien ordonné que de leur point, ce qui sera d'autant plus agreable, qu'en ces ouvrages qui semblent ne demander rien que de rustique, on fera voir des images parfaites & des tableaux bien ordonnez qui réussiront d'une confusion de coquilles, de pierres, de mastic &c. mises en confusion, & sans dessein en apparence: ce qui se peut faire si dextrement & avec tant d'artifice qu'en regardant la figure par le trou d'une pinnule on ne s'apperceura pas de quelle matiere l'ouvrage sera composé, mais on croira voir une plate peinture bien acheuée. De mesme l'on peut appliquer l'usage des propositions des cones & des pyramides pour la surface concaue ou interieure, en faisant des trous semblables à la surface interieure & concaue d'un cone, ou des pyramides que l'on veut imiter, & pour les conuexes ou surfaces exterieures, en esleuant des cones ou pyramides sur quelque plan que ce soit, comme sur les murs perpendiculaires à l'horizon, & mesme en abbassant de ces cones ou pyramides de la voûte ou du plancher de quelque grotte (comme sont les clefs des voûtes de nos Eglises) la pointe embas, en sorte que le point de veuë soit esleué de terre de la hauteur d'un homme: ce qui seroit fort agreable, d'autant qu'en se trouuant iustement souz la pointe du Cone ou de la pyramide, & en esleuant les yeux en haut on verroit une image parfaite qui seroit mesconnoissable de par tout ailleurs; mais d'autant qu'il est assez difficile de faire bien réussir ces figures, pour y proceder plus seurement, ie conseille d'en faire premierement le modele de pareille grandeur sur du carton, car si on le suit exactement, on ne pourra manquer de réussir.

APPENDICE.

Ace genre de figures se rapportent celles qu'on peint es surfaces conuexes ou concaues d'un demy cylindre, ou d'une colonne ronde, ou en quelque niche cylindrique ou sur les surfaces conuexes & concaues d'un hemisphere, ou d'une boule, ou en la voûte de quelque dôme parfaitement spherique; ces figures doivent estre difformes en leur construction pour auoir une belle apparence; la maniere est facile, & sert aussi pour les figures qui se font es plats fonds & es voûtes bien regulieres: neantmoins qui voudra s'en instruire plus particulierement, pourra voir ce qu'en a es-

crit Danti sur la premiere regle de la Perspective de Vignole.

Le trouue plus de difficulté en celles qui se font es coins des murailles, es voûtes irregulieres, & dans les autres lieux embarssez d'auances, de saillies, de bosses, de concavitez, & d'autres empeschemens, qui font que ce qu'on y peint ne se peut voir parfaitement que d'un seul endroit, où l'on aura mis le point de veüe: C'est pourquoy entre ceux qui travaillent à ces ouvrages, quelques vns mettant l'œil, où ils veulent establi le point de veüe, tracent & dessinent grossierement leur figure sur la voûte mesme, avec un charbon attaché au bout d'une l'ongue baguete, qu'ils tiennent à la main & conduisent à discretion, en sorte que du point où ils sont, ils voyent une figure bien proportionnée, laquelle veüe d'ailleurs ne paraist qu'en confusion & fait sans dessein.

Les autres se seruent d'une methode moins penible, & plus generale: car outre qu'on s'en peut servir sur toutes sortes de voûtes spheriques, elliptriques & paraboliques, sousbaissées, ou à anse de panier, on peut encore dans une section irreguliere, comme au coin, ou dans le renontre de deux murs, peindre une figure si à propos, qu'elle semblera sortir dehors: en voicy la maniere. Ils font premierement le modele de la figure qu'ils veulent peindre, en la mesme posture qu'ils desirent de la faire voir: ils font, ce modele en petit, sur du papier ou carton qu'ils picquent avec une aiguille, ce qu'estant fait ils opposent ce modele ainsi percé à la lumiere d'une chandelle qu'ils mettent au point de veüe, en sorte que les rayons de la lumiere passans par ces trous aillent frapper sur la voûte, ou dans le coin où ils veulent peindre la figure, de sorte qu'il n'y a plus qu'à suivre avec le crayon, les traits de cette lumiere & y ajouster le coloris qui rend la figure parfaite.

Le mets encore au nombre de ces traits singuliers d'optique, les figures qui semblent tousiours regarder ceux qui les regardent, de quelque costé qu'on les puisse considerer, telle qu'estoit la Minerue d'Amulius peinte excellent de l'antiquité, dont parle Plin au deuxiesme chapitre du trente-cinquiesme liure de son histoire naturelle; ce qui réussira infailliblement à tous les pourtraits que seront les peintres apres le naturel, s'il se font regarder par ceux qui en seront les modelles, & s'ils imitent parfaitement l'action de leurs yeux.

Ce n'est pas aussi sans admiration que nous voyons en quelques tableaux, plats fonds, ou voûtes, certaines figures, dont les parties anterieures semblent faire une saillie vers ceux qui les regardent; de quelque costé qu'elles soient considerées; l'en ay veu de cette façon deux assez gentilles, l'une est le pied de Saint Mathieu peint en la voûte de l'un des offices de nostre Conuent de Vincennes lez Paris, qui semble tousiours avancer sa partie anterieure hors le fonds de la voûte vers celuy qui-la regarde, en quelque part qu'il se mette pour le voir: l'autre est en un tableau peint à frais dans

vne Chapelle de nostre Conuent de la Trinité du Mont Pincius à Rome, auquel est representée vne descente de Croix, où le Christ qui en est la principale figure est tellement disposé, qu'estant veu du costé gauche, il semble couché & incliné sur le trauers du tableau, & son pied droit semble faire vne saillie du mesme costé; & estant veu de l'autre costé, tout son corps parest presque droit, beaucoup plus dans le racourcissement, & ce pied qui paressoit faire la saillie du costé gauche, semble auancer vers le droit; on en peut voir l'effet au grand Autel de nostre Eglise de la place Royale, où nous auons vne coppie de ce tableau assez bien faite.

Or il est difficile de rendre raison de ces merueilleuses apparences, & de donner des preceptes pour y arriuer infalliblement; veu qu'elles ne dependent pas seulement du dessein, mais encore du coloris & des ombres, & rehaussemens & renfoncemens, dont l'Art s'aquert plus par l'habitude en trauaillant que par aucune maxime de science qu'on en puisse prescrire; & l'on peut dire que ce sont des coups de maistres inuentifs pour le dessein, & scauans dans le coloris, tel qu'estoit celuy qui a fait l'original de ceste descente de Croix, alcauoir Daniel Ricciarolle de Volterre; qui a fait vn autre tableau de l'Assomption, de Nostre Dame qui est peint à frais dans vne autre Chapelle de la dite Eglise de la Trinité du Mont Pincius, où l'on a remarqué que sous les figures des Apostres il a representé la pluspart des excellés peintres de son siecle. Il ne s'est pas seulement rendu recommandable en la peinture, mais encore admirable en ses sculptures, esquelles il a si fort excellé que l'excellent Michel Ange Buanarota estimé le premier de son temps en cet Art, le tenoit pour son plus fort antagoniste; & pour marque de l'estime qu'il faisoit de sa science & de son industrie, il luy deferal l'entreprise du grand cheual de bronze long de dix coudées, & pesant vint-cinq mille liures, qu'il i'etia à Rome és Thermes de Constantin l'a de l'es. Ch. 1563. à l'instâce de Catherine de Medicis Royne de France, qui desiroit aussi de faire ietter l'image de Henry II. son mary, & de la dresser sur ce cheual en quelque belle place à Paris pour éterniser son nō & sa memoire par ce beau chef d'œuvre: mais la mort de ce grand Prince, & les guerres ciuiles ayant rōpu son dessein, le cheual demeura quelque temps à Rome au Palais de Rucelai, & apres fut apporté en France au Chasteau Royal de S. Germain en Laye, d'où depuis il a esté transporté à Paris près la place Royale, chez Monsieur Biard Sculpteur, lequela ietté de mesme métal l'effigie de sa Majesté Tres- Chrestienne Louys le luste, d'vne grandeur proportionnée & propre à mettre sur le cheual, laquelle il fist premierement en cire l'an 1636. Cette figure de cire sembloit si belle, si bien proportionnée pour vn Colosse de quinze pieds, & si acheuée & accomplie en ses ornemens, quel'on craignoit que les moules creuassent, ou que la fonderie ne reüssit pas, mais les moules fu-

rent si bien faits & recuits, qu'enfin le métal fut ietté & fondu le 23. Decembre de la même année, & du depuis elle a esté mise au milieu de la place Royale sur vn haut piedestal, où elle se void à present.

PROPOSITION IX.

Donner vne methode generale pour figurer telle image qu'on voudra sur la surface conuexe ou concave d'un cone ou d'une pyramide, qui d'un point déterminé paroisse bien proportionnée & semblable à son original, quoy qu'elle paroisse confuse & difforme à l'œil qui la void directement sur le plan, sur lequel elle a esté figurée.

IL faut premierement enfermer l'image proposée dans le cercle ABCD; de la 52 figure de la 30 planche; & puis il faut faire plusieurs autres moindres cercles concentriques dans ABCD, & les diuiser par plusieurs diametres, comme nous auons icy fait, où 6 diametres diuisent le tout en 12 triangles égaux, & en plusieurs trapezes, & moindres triangles par le moyen des 2 moindres cercles concentriques au plus grand.

Cecy estant fait, voyons ce qui est necessaire pour faire que la figure proposée descrite sur la surface conuexe du cone paroisse semblable au cercle ABCD; & pour ce suiet mettons, dans la 53 figure, la ligne ac égale au diametre de la base du cone proposé, laquelle ie suppose égale au cercle ABCD de la 52 figure; c'est pourquoy ie fais la ligne ac de la 53 figure, égale à la ligne AC de la 52, qui est semblablement diuisée aux points $mnoq$, & du point o ie tire la ligne perpendiculaire orS , dont ie rétranche la portion or pour l'axe du cone, ayant pris son costé ar avec le compas commun, dont vn pied estant en a ou en c , l'autre osterà or de la ligne os pour ledit axe, & le plan arc , qui coupera le cone par le sommet, sera vn triangle, par la 3 du 1 d'Apollonius: ce qui est euident dans la figure qui represente le cone solide, afin qu'on sçache mieux qu'il faut diuiser sa circonference comme celle du cercle AEFBGHC. &c. de la 52 figure: & mener de tous les points $efgh$ des rayons au point r , à sçauoir ar , er , fr , br , &c. qui representent à l'œil dans la ligne rs au point / les diametres du cercle AEFBG &c.

Car bien que le rayon ar ioint au rayon er , & le rayon or avec son opposé de l'autre costé du cone representent vn triangle à l'œil, ils le representent neantmoins comme vne ligne, parce que cette surface prolongée passeroit par le centre de l'œil qui ne sort point de l'axe du cone.

Or apres auoir descrit les rayons qui representent les diametres du plus grand cercle sur la longueur de la surface du cone, il y faut

encore figurer les cercles concentriques & determiner tellement les espaces qu'ils enferment, qu'ils paraissent égaux à l'œil posé en S.

Ce qui est aisé, en menant des lignes occultes des points $amnopqr$ au point s , lesquelles coupant les costez du cone ar , & or des points $tuyx$, monstrent les lieux par où les cercles doiuent estre figurez sur la surface du cone, pour faire que les espaces at & tx paroissent égaux aux espaces AM & MN ; ce que l'on void à la 53 figure, dans laquelle la ligne am égale à AM de la 52 figure, paroist sous mesme angle que at , à sçauoir sous l'angle aSm : dont le sommet de la pyramide optique $aScb$, demeurant le mesme, la pyramide paraistra tousiours de mesme, quelque changement qu'elle reçoieue en sa base.

Quant à la surface concaue du cone, il en faut faire la mesme diuision que de la conuexe dans la 52 figure; & son diametre estant ac dans la 54 figure, l'œil estant au point X , en sorte que Xo & or soient dans l'axe du cone, ou que la droite Xr soit perpendiculaire à ac au point du milieu o , il faut mener de la circonférence de la base conique, diuisée comme il a esté dit, les rayons ar , er , er , &c. iusques au sommet: & du point X par les points $amnopq$ du diametre ac semblablement diuisé, les lignes occultes Xo , Xm , Xn &c. lesquelles coupant le costé ar en to , monstrent les lieux par où doiuent passer les cercles qu'il faut descrire dans le cone parallele à la base du cercle: & les espaces qui doiuent parestre égaux d'un point donné, seront determinez, dont la demonstration dépend de ce qui a esté dit.

Il faut neantmoins remarquer que les images ne paroissent pas égales dans la surface conuexe de la figure 53, & dans la concaue de la 54, car celle cy se void sous l'angle aXc , qui est plus grand que l'angle aSc , & si l'on vouloit les faire parestre égales, il faudroit que la ligne ac qui represente la base de ces deux cones fust également éloignée du point de l'œil S & O , afin qu'elles fussent veues sous des angles égaux.

Ce qui ne nuit point à nostre dessein qui consiste à faire voir vne figure dans sa veritable proportion sur la surface d'un cone, qui soit égale à celle qu'on descriroit sur sa base: car sa surface & sa base estant semblablement diuisées aboutissent au mesme sommet d'une pyramide optique.

Par cette metode vous pouuez descrire vne image sur les 4 plans d'une pyramide quarrée inclinée, en enfermant l'image dans la base quarrée de ladite pyramide, représentée par $ABCD$ de la 55 figure de la 30 planche, qu'il faut diuiser en plusieurs autres petites figures faites des lignes EF , GH , & en de moindres quatrez paralleles au premier, comme l'on void dans la 56 figure, où l'œil Y est dans l'axe de la pyramide fr , dont la longueur est diuisée en

huit triangles, comme le quarré ABCD.

Mais afin que les quarrés que l'on descriera dessus, paralleles à la base comprennent des espaces semblables à ceux qui sont dans la 55 figure, il faudra prendre dans le quarré la ligne HB, & mener la ligne *bb* par l'extrémité du rayon V*b* la droite *bb* qui luy soit perpendiculaire : & ayant ouvert le compas de *m* à *n* (qui est la grandeur de la droite menée du milieu d'un des costez de la base de la pyramide iusques à son sommet), & ayant mis l'un des pieds au point *b*, l'autre tombera au point *r* de la ligne V*b*, duquel vne ligne estant menée au point *b*, recevra les rayons optiques V*b*, V*f*, qui en la coupant monstrent les lieux par lesquels il faut mener les lignes paralleles aux costez de la base, & ainsi du reste, comme montre la figure.

La pyramide des angles des 57 & 58 figures fera encore mieux comprendre ce discours, où la base est représentée par ABCDE, & diuisée en plusieurs parties par les rayons qui aboutissent à son centre, & en plusieurs petits pentagones qui luy sont paralleles & concentriques, & propres pour distribuer les parties de l'image.

Les rayons conduits des angles au centre représentent les costez de cette pyramide qui aboutissent à vn sommet : & les lignes FI, GI &c. tirées du milieu des costez du pentagone à son centre, représentent les lignes des plans inclinez de la pyramide, qui sont menées du milieu des costez de sa base iusques à son sommet.

Cecy estant fait, & ayant mené dans la 58 figure le rayon R*m* du point de l'œil R, on tirera vne perpendiculaire infinie, dont on retranchera *bb* égale à FI, & l'on prendra *no* pour la longueur de la ligne tirée du milieu de l'un des costez de la base pyramidale à son sommet, qu'on ageancera tellement depuis le point *b*, qu'elle soustende l'angle *bhm*, & qu'en coupant les rayons occultes R*l*, R*f*, elle monstre les lieux par lesquels doiuent estre condites dans la pyramide les lignes paralleles aux costez de sa base, qui forment les pentagones qui diuisent les plans en des figures semblables aux espaces des pentagones ABCDE, pour distribuer comme il est requis toutes les parties de l'image : dont la demonstration est aysée, puis que nonobstant les changemens & les différentes sections de la base, le sommet qui determine la vision ne change point.

COROLLAIRE. I.

Il est aisé de conclurre comme il faut mettre en Perspective les cones & les pyramides si on les veut tronquer, par exemple si vous prenez dans la 55 figure, le cone *arc* tranqué ou retranché du cone *xry*, qui est vne portion du grand, & que vous veilliez y descrire les parties de l'image de la 52 figure, il faut vser de la methode précé-

dente, excepté que le cercle fait dans le cone tronqué par la section parallèle à la base xy doit recevoir la partie de l'image comprise par le cercle NOP de la 32 figure; dans la vraye proportion; ce qu'il faut aussi observer dans la surface interieure ou exterieure de la pyramide. Je laisse le reste à la speculation de ceux qui voudront s'appliquer à ce genre de projections.

COROLLAIRE II.

Il est aisé de voir dans la 30 planche que le point de l'œil doit toujours se rencontrer dans l'axe, tant prolongé qu'on voudra des cones & des pyramides; pour voir l'image entiere depeinte sur leurs surfaces ou pour voir les surfaces entieres. Mais la 39 figure montre que l'œil estant en tel point de la ligne EF qu'on voudra, void neantmoins toute la surface conique ABC, quoy que les points E & F soient les termes d'où elle peut estre veüe, en sorte que la ligne CBE, le point B demeurant immobile, estant conduite par la circonference AHC iusques à son retour en C, descriue de son autre extremité E le cercle, & determine le point d'auec le cercle, duquel l'œil, à l'égard du cone AB, puisse voir toute sa surface.

D'où l'on peut tirer cette construction Soit le cone ABC de la figure 61, & que l'œil D soit dans son costé AB prolongé par son sommet, en sorte qu'il voye toute la surface ABC, par les rayons produits des points de la circonference de la base iusques au sommet: puis qu'il n'y a nul point dont on ne puisse tirer vne ligne droite à l'œil, il verra toute la ligne BA comme vn point, auquel aboutissent les autres rayons venans de la circonference de la base:

C'est pourquoy lors que ie veux faire les treillis, ie descriis premierement la circonference *acef* de la 60 figure, pour représenter la base du cone AC, & des points *gceheifk* des diuisions ie mène des rayons au dernier point de la circonference *a*, comme à vn centre, qui representent les rayons menez de la base du cone à son sommet, qui determinent les espaces semblables où les parties de l'image doivent estre descrites.

Si l'on veut encore les diuiser en de moindres espaces, il ne faut qu'à diuiser *ac* en 4 ou plusieurs parties égales, & descrire des cercles par les points de ces diuisions: ce que vous ferez dans la 61 figure en tirant des cercles par les points EFG de la surface du cone qui soient paralleles à sa base, & ces points se trouueront par le moyen des rayons optiques venans du point D aux points HIK du diametre AC diuisé comme *ac* de la 60 figure.

Il faut dire la mesme chose des pyramides, dont on void l'exemple dans la 33 figure, où la pyramide quarrée ABCD est tellement veüe

veüe par l'œil H, que le plan supérieur A B C paroist comme la ligne A B, parce que si on prolongeoit cette surface, elle passeroit par le centre de l'œil.

Or le point C du sommet, à son apparence au point E milieu de l'un des costez de la base, & si vous voulez descrire l'image proposée dans les 3 autres faces ou plans inclinez de la pyramide quarrée qui paroisse à l'œil H situé dans la ligne E C prolongée, dans la juste proportion, il faut premierement enfermer l'image dans le quarré *a b g d*, comme dans la 62 figure, dont les costez ayent esté diuisez en 2 parties égales, il faut mener des droites depuis les points *c d f g b* iusques au point C représenté par le point E de la base; auquel paroist le sommet, où les rayons tirez de la base tout au long de la pyramide aboutissent.

Et de cette sorte vous auez le plan *b a g d* de la 62 figure, & les 3 surfaces inclinées de la pyramide diuisées, tellement que les triangles sont par tout semblables.

Voyez encore l'apparence ou la projection des moindres quarréz dans la 63 figure M N, K L, F G, qui sont veües comme la ligne A B dans la surface de la pyramide, car les seules figures peuuent instruire de tout ce qu'il faut faire, & il n'est pas besoin de remarquer mille petites particularitez que dicte le sens commun de ceux qui s'employent à la Perspective.

PROPOSITION XI.

Expliquer vne methode vniuerselle qui sert pour mettre en Perspective toutes sortes de figures, dans quelque plan mobile regulier ou irregulier, ou en plusieurs plans mobiles, tels que l'on voudra, soit qu'on les voye directement ou obliquement, en sorte que l'image ou la figure ressemble à l'obiet naturel.

PVis que cette methode est pratique, il suffit d'en descrire l'instrument qui ne consiste qu'en vn ais, ou vn semblable plan, sur lequel on élue perpendiculairement des stiles ou pointes pour marquer les ombres du Soleil, car le stile fera vn ombre qui marquera tous les lineamens de la figure proposée, & l'on pourra aysement conduire des lignes d'ancre ou d'autres matieres sur lesdites ombres, ce qui rendra l'image parfaite, si l'œil est au haut des stiles, à cause que le sommet de la pyramide ne se change point.

Mais cecy s'entend mieux par la 64 figure de la 32 planche, où l'on void les stiles A B, C D esleuez à plomb sur le plan F G H I, & suivant le premier stile A B, l'image *o p r* sur vne partie du plan F G H I, & sur l'autre partie du deuant du mesme plan le stile C D, prez duquel le papier bien net *q x q* est estendu.

Imaginez donc que ce plan soit tellement exposé au Soleil que la

Q

rayon passant par le sommet B du premier stile, enuoye l'ombre au point *r* de la figure qu'on suppose: le point D arriuera en mesme temps au point *y*, qui est dans le plan ELH I semblable au point *r* du plan FGLE: & le tout à cause que les ombres sont entr'elles comme les stiles, de sorte qu'au mesme temps que le rayon ombreux Ar, ou le lumineux Br parcourt toutes les parties de l'image, le rayon Cy, ou Dy décrit la mesme d'égale grandeur, si les stiles sont égaux ou moindre, si CD est moindre qu'AB. Car nous supposons que les stiles sont perpendiculaires au plan horizontal.

Or il faut premierement icy remarquer que nous auons parlé d'un seul plan, bien qu'il y en ait deux qui se ioignent dans la 3^e planche, à l'un desquels, à sçauoir à FGH I, sont attachez les stiles de la 64 figure, & à l'autre GMNH de la 64 figure l'on void l'image primitive *def*, & le papier sur lequel elle doit estre contrétirée, ou représentée: ce que j'ay fait afin que les lieux des ombres puissent estre marquez plus aisément, que si tous les deux estoient sur vn mesme ais.

En second lieu, cette conionction de plans ne sert pas seulement pour transporter les images, tirées sur leur prototype, sur des surfaces plates afin de les voir directement, comme il arriue à *def*, *abc* de la 64 figure, mais aussi pour les voir obliquement, comme il arriue au polyedre *abc* de la 65 figure.

Il n'est pas necessaire de descrire cét instrument à 2 plans avec leurs stiles car les artisans comprendront aisément que les ombres de ces stiles marqueront aussi bien les images ou figures proposées sur les surfaces conuexes, raboteuses, & irregulieres, que sur les plates & regulieres; & s'il y a quelque trou, cauerne ou autre lieu, auquel les dites ombres des stiles ne puissent toucher, l'on peut de là prendre suiet d'y peindre quelque grotesque, ce qui rendra encore l'image plus difforme, estant veüe hors du point de l'œil proposé.

Quant aux ais ou aux tablettes où ces plans sont considerez, elles doiuent estre assez fortes pour endurer l'ardeur des rayons du Soleil sans se cabrer, de peur que cette cabrure rende les images trop difformes; & le papier qu'on colle, ou que l'on attache dessus doit estre du plus blanc, afin que les ombres des stiles y paroissent plus fortes & plus distinctes.

COROLLAIRE

Il est aisé de conclure que par le moyen de cét instrument on peut représenter plusieurs figures égales ou inégales veües de lieux differens, quelque obliquité qu'on puisse imaginer, comme ceux qui sont des cadrans, ou des horloges de toutes sortes de

façons par les rayons des stiles qu'ils exposent au Soleil.

PROPOSITION XI.

Expliquer vne methode generale, par laquelle toutes sortes d'images venues directement ou obliquement puissent estre descriptes sur toutes sortes de plans reguliers ou irreguliers & mobiles ou immobiles, de sorte que d'un point donné elles paroissent semblables à leurs objets.

Cette proposition suit de la premiere & montre le rapport de l'art avec la nature, ce qui se fait par les rayons de la pyramide optique dans la propos. i. suivant la 22. planche, se fait icy avec des filets dans la 33, dont la 66 & la 67 figure, qui contiennent vne longue galerie, font voir tout ce que l'on peut desirer en ce sujet, pourueu que l'on ioigne par imagination la ligne MN de la 66 figure à la ligne OP de la 67, comme si elles ne faisoient paroistre qu'une seule veüe, ou Perspective.

Il faut donc considerer que dans l'alée QRTS le paue RXYZ est parallele à l'horizon, aussi bien que le plancher QXVS; & que les murailles QXVR, SVZT sont paralleles entr'elles & perpendiculaires au mur VXYZ, qui est icy parallele au tableau.

Or si du point A, où est la figure AR, l'on veut transporter la figure BCDE sur la muraille VXYZ, on peut se seruir de la methode expliquée dans la 3. propos. si ce n'est que les rayons aF, hF, & les autres compris entre deux aboutissent au point F, l'espace EX, auquel la distance de l'œil d'avec le plan VXYZ doit estre mise, se trouue trop petit, comme il arriue icy, où EX n'est pas capable de la distance de l'œil, qui a 7 pieds, au lieu qu'il n'y en a icy que quatre.

Car pour lors il faut vser du filet, en le faisant tenir dans la perpendiculaire AR où est le point de l'œil, soit avec vn clou, vn anneau, ou autrement, de sorte qu'on le puisse mener par tous les points du mur VXYZ, où l'on veut descrire la Perspective, afin d'y marquer les petits quarrez semblables au prototype BCDE, en sorte qu'on les voye aussi quarrez du point A, en commençant par la ligne *tsi*, & en appliquant au point i vn baston ou vne corde, afin que le plomb *dg*, ou *bc* qu'on y attachera, puisse estre mené ou bien arresté à tel point du baston *il* que l'on voudra.

Mais il est plus commode d'éloigner le plomb *dg* de 2 ou de 3 quarrez que d'un seul, qui rendroit la Perspective trop petite, ce qu'on void à la ligne RgG, de sorte que le filet mené du point A par toute la ligne *dg* descript par son autre bout sur la muraille la ligne HG, qui represente le milieu de l'obiet.

Or apres auoir marqué dans l'espace aFh 8 lignes qui aboutissent au point F, pour représenter celles du prototype BCDE, qui

Q ij

diuisent la hauteur BE , il faut ramener le plomb Dg au baston il , pour descrire la perpendiculaire proche de la figure L à gauche.

D'où l'on peut voir que sur le mur $VXYZ$ il n'y a lieu que pour y descrire la Perspective de la partie de l'obiet comprise dans l'espace $qCDr$, & qu'il n'y a point d'espace pour y descrire ce qui est compris dans le dernier ordre de quarrez $BgrE$. Donc pour acheuer l'image $BCDE$, il faut mettre le plomb en bc & descrire la ligne mn avec le filet sur le plan $SYZT$, afin que le dernier ordre des quarrez soit représenté en $mahn$. Et le tout estant fait selon les loix de la Perspective l'on verra l'obiet $BCDE$ parfaitement représenté sur la muraille $VXYZ$ du point A , ce qu'on entendra encore mieux par vne application plus vniuerselle.

Soit donc, en la 33^e planche, le filet attaché à vn anneau au point A , où l'œil est situé, & que le baston il soit perpendiculaire au mur sur lequel on veut commencer la Perspective, & qu'on attache encore vn autre filet delié bc avec le poids c , & avec vn nœud coulant K au baston il , afin de le pouuoir hausser ou baisser, & mesme approcher ou éloigner le plomb du mur, suivant la nécessité.

En vn mot le tableau doit estre comme vne porte qui a deux gonds en y, & plus bas, afin de pouuoir estre ouuert & tourné à discretion sur la ligne st , en le mettant perpendiculaire au mur, ou comme l'on voudra.

Il est donc euident que le filet $AILH$ fait la fonction du rayon optique, & par consequent que cette proposition n'est quasi que l'application de la premiere. Il faut seulement remarquer que l'image est autrement disposée en $BCDE$, qu'en $suxt$, parce que ce qui est à droit dans l'une, se trouue à gauche dans l'autre, ce qui n'empesche pas qu'on ne les mette en Perspective, car l'on suppose que la table est diaphane, afin que l'œil A puisse voir à trauers l'obiet qui y est ainsi descrit, parce qu'il est plus aisé de tourner la porte à droit, qu'à gauche, ce qui empescheroit le plan Perspectif: quoy que chacun puisse faire ce qu'il luy plaira dauantage, & ce qu'il trouuera plus aisé.

COROLLAIRE I.

La metode qui vse du filet est plus prompte que l'autre, parce qu'elle exempte le plan $asrh$ de la multitude & confusion des lignes & qu'elle n'a pas besoin de marquer les quarrez & autres departemens, puis que le seul filet $AILH$ conduit partoutes les parties de l'obiet marque les endroits du mur où l'on doit peindre ou descrire chaque partie dudit obiet, ou de la figure primitive qu'on veut représenter.

COROLLAIRE II.

Lors que la Perspective est acheuée de simples traits, le peintre doit tellement y appliquer les couleurs que ce qui doit estre veu plus loin soit moins coloré, & plus confus & que ce qui doit estre veu plus proche, reçoive des couleurs plus viues, & plus distinctes: ce que l'experience fera mieux concevoir qu'un discours plus long.

COROLLAIRE III.

Après l'application des couleurs, de la lumière & des ombres l'on verra l'image parfaite du point A, qui paroistra merueilleusement différente de la figure geometrique, si on la regarde directement sur le plan *afsh*, quoy qu'estant ainsi veu du point F l'on puisse prendre suiet de ceste confusion de traits & de couleurs d'y faire parestre quelqu'autre objet comme i'ay fait à nostre Conuent de la Trinité du mont à Rome, & à celuy de Paris, où l'on void S. Iean l'Euangeliste representé escriuant son Apocalypse dans l'Isle de Pathmos; dont vous voyez icy le prototype en B C D E, duquel la Perspective a esté prise & mise obliquement sur la muraille de la galerie de nostre Conuent de la place Royale.

I'ay suiuy la coustume des peintres qui le vestent d'une robe verte, & d'un manteau d'escarlate, afin de peindre dessus, plusieurs plantes, bocages, fleurs, &c. que ceux qui se pourment dans la dite galerie voyent directement, car les diuers ornemens des figures recreent les spectateurs: il faut seulement que le peintre n'y mette rien qui empesche la veüe oblique de ce genre de Perspectives: & pour ce suiet les couleurs de ces petites images qu'on met dans la teste ou dans les habits du S. Iean, doiuent estre semblables aux couleurs de la teste, & des habits, & ainsi des autres parties.

Ces images aioutées à la Perspective pouuent estre d'autant plus grandes que la Perspective est plus longue; comme il arriue à la galerie susdite longue de 104 pieds, où l'image de S. Iean a sa Perspective longue de 54 pieds, quoy que la muraille sur laquelle il est peint, n'ait que 8 pieds de hauteur, & que le point de l'œil soit éloigné perpendiculairement dudit mur, de 5 pieds, & du pauté, de 4. pieds & demy.

COROLLAIRE IV.

L'on peut aussi faire des Perspectives en fresque qui n'aient point d'autres couleurs que les traits noirs, & le blanc, comme est

Q. ij

celle qu'a faite R. P. Magnan Professeur en Theologie audit Conuent de la Trinite du mont de Rome, où l'on void S. François de Paule en Perspective dans l'une des galleries. Je laisse les excellens horloges qu'il a fait en plusieurs endroits de la France, comme à Toulouſe, & à Bordeaux, auſſi bien qu'au Conuent de la Trinite, & chez le Cardinal Spada, où vn petit morceau de verre reflectis tellement le rayon du Soleil qu'il deſerit vn Altrolabe, ou Planisphere, qui marque toutes qu'on peut quaſi deſirer, parce que le liure qu'il a fait imprimer pour donner la methode de faire ces horloges en inſtruira plus amplement.

COROLLAIRE V.

L'on peut auſſi par cette methode de Perspective, faire que les piliers, ou les colonnes d'une longue galerie paroſſent comme vn ſeul plan qui aura vne image bien proportionnée, & qui ne paroſtra que par pieces à ceux qui ſe pourmenteront dans cette galerie, au lieu que du point de l'œil proportionné à la Perspective, les portes meſmes qui ſe rencontreront entre les colonnes, & les interruptions qui ſe peuvent rencontrer, n'empêcheront point qu'on ne voye vne image bien proportionnée, & continue, ſoit qu'on la face ſur vne muraille plate, ou à vne voute, &c. Or le lieu de ces Perspectives doiuent eſtre biens clairs afin de diſcerner les couleurs, & les traits éloignez, & aſſoiblis quoy que la premiere lumiere du Soleil ne les doiue pas illuminer, parce que cette lumiere eſtant trop forte fait éuanouir les couleurs, ou les confond: c'eſt pourquoy il le faut empêcher d'entrer par les fenestres avec des voiles fort blancs & delicats, afin qu'il demeure aſſez de lumiere.

Les petites lunettes de longue veuë qui ſe tirent ſeulement de mi pied de long, ſont propres pour representer la Perspective, dont elles renforcent les couleurs & meſme renſent la figure, comme ſi elle ſortoit hors de la muraille: & ſi les 2 verres ſont conuexes, elle ſe renuerſe avec vn bel effet.

COROLLAIRE VI.

Les artiſans peuuent inferer que ce que nous auons dit de la figure plate primitive ſuſt miſe en Perspective ſur vn mur, peur à proportions accommoder à tel autre obiet qu'on voudra, quoy que ſolides, comme eſt vne ſtatue de bronze ou de marbre &c. pourueu qu'on la mette ſur vn ais immobile, & que le baſton qui porte le plomb, ſoit auſſi immobile.

PROPOSITION XII.

Expliquer comme l'on doit mettre les obiets proposez en Perspectiue sur les planchers.

ILy aicy quelque chose de different des autres Perspectiues, où le plan horizontal est parallele à la base du tableau: ce que l'on entendra par la 34 planche, dont $ABCD$ soit vne surface plate parallele à l'horizon du plancher d'une sale soustenuë à plomb de 4. murailles dont les sections communes soient AB , BC , CD , DA .

Si vous y voulez peindre l'obiet solide HIK de la 70 figure, en sorte qu'on le voye perpendiculaire à l'orison sur la base HK : il faut premierement establir à discretion la ligne DC , ou LM pour la base du tableau, & que la ligne horizontale FG , qui luy est parallele, passe par le point principal E , qui est icy mis en suposant que l'axe de la pyramide optique qui comprend la surface $ABCD$ soit perpendiculaire. Et puis il faut mettre dans la mesme ligne FG vers F le point moins principal.

Par exemple, dans la 70 figure, l'obiet solide doit tellement paroistre, que l'on voye sa hauteur perpendiculaire à l'horizon; c'est pourquoy la 67 figure qui seroit l'ortographie de cet obiet, est icy, dans le plan $ABCD$ parallele à l'horizon, son icnographie: & la figure 69 qui seroit son icnographie, se prend icy pour son ortographie. Le reste est aisé à entendre par ce qui precede.

L'on restreint donc premierement l'icnografie $LXVII$ en LK RQ , & sur la ligne LKM on dresse perpendiculairement la ligne de l'ortographie prise de $mnop$ de la 69 figure: & puis on fait l'échelle des hauteurs $MPTV$, les lignes MV , PT aboutissant au point de la ligne horizontale FG .

D'où l'on prend apres les diuerfes hauteurs apparentes, par le moyen des paralleles menées de l'icnographie racourcie, à ladite échelle, & des perpendiculaires tirées de leur concôurs avec la ligne MV .

Il est encore assez bien expliqué, dans la figure 71 comme le solide BCD , qui semblable à l'autre a neantmoins la situation differente, doit estre mis en Perspectiue sur la mesme surface & du mesme point de l'œil; car apres auoir fait le plan geometral $BFEC$, & ayant pris BCM , & mené par le point E la ligne horizontale RES , & fait tout ce que j'ay expliqué, la 35 planche sert à l'intelligence de ces Perspectiues, comme l'on void aux figures des solides N , O , D , P , ME , qui sont supportez par le cheuron $GHIF$, afin qu'on ne s' imagine pas qu'ils soient vagues dans l'air.

Mais si l'on veut que toutes les colonnes de chaque rang paroissent égales, il faut faire plus grandes celles qui sont les plus éloi-

gnées du point principal, comme l'on void aux 70 & 71 figures de la 34 planche, où KRQ plus éloignée du point F est plus grande, & CED est moindre, parce qu'elle en est plus proche: voyez aussi $N.O$ plus longues qu' ED dans la 35 planche: où la Perspective du solide QNX peut estre faite par le moyen de la radiale QB & les autres & par les diametrales RST , suivant la methode de la 33 prop. du 1. liu. Il est aussi à propos de situer le point principal de la Perspective au milieu, comme est le point B de la 35 planche, afin de donner plus de grace à la symmetrie, si ce n'est que le lieu, ou d'autres considerations contraignent à mettre ce point en quelque coin d'une galerie, sale, ou autre bastiment.

Sur quoy l'on peut remarquer que Viole peintre & Architecte de Padouë, s'est trompé dans son premier liure, en parlant des Perspectives qui se font aux planchers: car il dit que, par exemple pris de nostre 70 figure, les lignes ef, ab doivent aboutir au point principal; & que les lignes $abcd$ ne doivent pas se rencontrer, mais demeurer paralleles, de sorte qu' ab ne soit pas plus grande que cd , à cause que la largeur $abcd$ doit estre veüe de costé; au lieu qu'absolument toutes les lignes ef, ab, cd & toutes les autres semblablement disposées, à sçauoir perpendiculaires au plan du tableau doivent aboutir audit point, ce qui se peut aisement demonstrier par ce qui a esté dit.

COROLLAIRE I.

Lors qu'on peint les voutes, & les lambris, il y faut apporter vne grande precaution, & bien que cette proposition en donne la methode, neantmoins le peintre doit particulièrement se seruir de son iugement, & n'y mettre que des choses conuenables comme des oyseaux, des anges &c. parce que les voutes representans le ciel: & les rangs de colonnes n'y feroient pas vn bon effet, comme dans les galleries. Sur quoy voyez le 12 chapitre du 4 liure de Serlio, qui confesse que Raphaël Urbina esté le plus habile de tous en cette sorte de peinture.

COROLLAIRE II.

Encore que la methode vniuerselle de cette proposition suffice pour faire toutes sortes de Perspectives sur toutes sortes de surfaces ie veux aioüter qu'il y a des peintres qui tenant l'œil ferme dans vn mesme point prennent vne perche, au bout de laquelle ils attachent du charbon dont ils crayonnent les premiers & les plus gros siers traits de l'image qui veulent mettre en Perspective: & que d'autres vsent la nuit d'une lampe qui tient le lieu de l'œil, & qui enuoye les ombres de chaque partie de l'obiet à la voute, sur laquelle, suivant les ombres, le peintre tire les traits; & cette maniere est vniuerselle, car si les couleurs sont bien appliquées, l'on pourra faire des images en des coins de voutes, qui sembleront sortir dehors.

COROLL.

COROLLAIRE III.

Il est encore aisé de presenter des images de tout ce qu'on voudra en Marqueterie, & à la Mosaïque, en appliquant des morceaux de marbre de diuerses couleurs, de sorte que ce qui se verra en bon ordre, & bien figuré d'un point donné, paroistra par tout ailleurs desordonné & confus, ce qui peut seruir aux grottes, & autres lieux qu'on choisit pour la recreation.

A quoy l'on peut rapporter les Apostres qui sont faits en cette façon au dedans de la coupelle ou du dome de S. Pierre de Rome, car ils paroissent en leur iuste proportion estant regardez de la confession de sainct Pierre, au dessus du pape, & lors que l'on en est proche, l'on n'y connoist rien que de la confusion.

COROLLAIRE IV.

L'on peut encore rapporter icy les visages des images qui vous regardent tousiours de quelque costé, & en quelque lieu que vous mettiez, comme si elles remuoient les yeux de tous costez; telle qu'estoit la Minerve d'Amulius, au raport de Plin chap. 10. du 35 liure. Ce qui arriue tousiours si le peintre se fait regarder par celuy dont il fait le tableau, particulièrement s'il imite parfaitement la viuacité des yeux.

De là vient aussi que les images semblent sortir & saillir ou toutes ou en partie, des tableaux & des voûtes où elles sont peintes, comme il arriue à la partie anterieure du pied du S. Mathieu, qu'il semble pouffer vers les yeux qui le regardent dans la voûte de la chapelle de nostre Conuent de Vincennes, & au pied droit du tableau de la descente de la Croix de nostre Seigneur, qu'a faite Daniel Ricciarel, dans l'une des chapelles de la Trinité du mont à Rome & dont on void la copie bien faite au tableau du grand autel de nostre Conuent de la place Royale, car ce pied semble sortir du tableau & suiure l'œil de celuy qui le regarde.

Voyez encore l'autre tableau dudit Daniel qui est de l'Assomption de la Vierge, dans la mesme Eglise du Conuent de la Trinité du mont, où l'on tient qu'au lieu des 12 Apostres il a representé les plus habiles peintres de son siecle. Et Michel Ange l'estimoit tellement, soit pour l'Architecture ou pour faire les figures qu'on iette en moule; qu'il luy ceda & le choisit pour ietter le grâd cheual de bronze long de 10 coudées & pesant 25000 liure; qu'on prise 6500 escus; & qui en effet fut fondu l'an 1565 par le commandement de Catherine de Medicis Reyne de France; laquelle vouloit que l'effigie de son mary Henri II. fust mise dessus en l'un des plus beaux lieux de Paris. Mais les guerres estant suruenues ce cheual demeura

ra à Rome iufques à ce qu'ayant esté amené à S. Germain en Laye; & long-temps après à Paris, le Cardinal de Richelieu commanda au fieur Biard Sculpteur excellent de le mettre au milieu de la Place Royale, & l'effigie de Louys XIII. dessus, qu'il ietta semblablement en bronzel'an 1636, le 23 iour de Decembre, & posa le tout en ladite place, comme on le void maintenant.

*LA DESCRIPTION, ET L'VSAGE DE
l'instrument Catholique, ou vniuerfel de la Perspective.*

IL y a vn grand nombre d'instrumens pour faire des Perspectiveues, comme sont ceux que Danti donne sur la 3^e regle de la Perspective de Barocius; Marolois & les autres en donnent aussi de differens. Mais parce que Monsieur Hesselin, Conseiller du Roy, & Maistre de la chambre aux deniers, l'un des plus rares hommes du monde, & dont toute la maison est vn cabinet perpetuel, où l'on void tout ce que l'on peut trouuer ailleurs de plus rare, & de plus excellent, m'a communiqué vn instrument particulier sans en auoir veul'vsage en aucun lieu; apres l'auoir monté de toutes ses parties & considéré qu'il peut seruir à toutes sortes de Perspectiveues, i'en veux icy expliquer la construction: apres auoir auerti qu'Albert Durer est le premier qui s'est serui du treillis, ou de la fenestre, au lieu du tableau, qu'il explique dans ses œuvres: dont Barbarus parle, & Danti sur le 3. chap. de la premiere regle de Barocius, où il apporte plusieurs instrumens deriuez de ladite fenestre, aussi bien que celui que ie descris, dont on tient que Louys Cigolus excellent peintre de Florence est l'inuenteur: c'est pourquoy i'y ay marqué L & C. pour signifier son nom.

Les parties de cet instrument.

LA 36 table montre toutes ses parties que ie mesure par l'échele *op* d'un pied: la figure 75 fait voir quatre bastons ronds, d'environ deux pieds de long: le premier est FG, qui a en ses deux extremitéz F & G, deux pointes, afin d'estre fiché sur le plan. Ils peuuent estre d'acier ou d'autres metaux.

A B & B C sont deux autres bastons, qui sont tellement ioints vers B, qu'ils peuuent estre meus autour du trou d, comme autour de leur centre, & faire tels angles qu'on voudra.

Aubout C du baston B C il y a vn autre morceau de fer mobile pour porter le fil du plomb, qui est représenté par la figure L. Le point N du filet L C N M signifie le bouton mobile:

appellé le plan de la Perspectiue naturelle, dont la verge BC est le porte-crayon, puis qu'il porte les perpendiculaires à la base du tableau.

Semblablement l'espace que parcourt la verge BA tandis qu'elle se meut avec BC, peut estre nommé le plan de la section artificielle, sur lequel il faut mettre les images en Perspectiue; & la verge BA regle des perpendiculaires à la base, & FG, ou la ligne qui luy est parallele représentera la base du tableau, & sera la porte-base. Et parce que le point de l'œil se trouue dans les verges RP, le tout se pourra nommer *porte Perspectif*, & L le poids, comme M le contre-poids. Cecy estant posé es planches 36, 37 & 38, tant pour les parties, que pour la composition de tout l'instrument vniuersel, voyons en les viages qui sont si nombreux qu'il n'y a rien dans toute la Perspectiue qui ne se puisse executer avec cet instrument.

PREMIERE PROPOSITION.

Sur le plan proposé, d'une distance & d'une hauteur donnée de l'œil mettre en Perspectiue toutes sortes d'objets avec l'instrument Perspectif vniuersel.

Soit le cube *rs* veu de l'œil R qu'il falle mettre en Perspectiue, par l'instrument de la 37 planche: dont l'image est trouuée dans la section de la pyramide par le filet *bm*.

Donc'estends du papier fort blanc sur le plan DFGE, de la table QFXS, parallele à l'horizon lequel ie suppose egal au plan décrit par la verge BC, ou plustost par le filet *bm*, tandis que la verge BC se meut au long de la verge DE; & sur ce papier ainsi estendu & attaché par les coins avec de la cire, ou autrement, ie regarde le cube *rs* par le trou R, & mettant la main vers le gond immobile X ie prens le filet G & les verges ABCD qui y tiennent par le petit canal, que ie mene au long de la ligne DE, afin que BA soit tousiours parallele à l'horizon, & que BC luy soit perpendiculaire.

C que ie fais iusques à ce que le point proposé de l'obiet, par exemple *s* soit veu de l'œil R dans la ligne descrite par le filet *bm*; d'où ie conclus la ligne où se doit trouuer l'aparence du point *s*, à sçauoir en menant le fil Bc *f* parallele à la verge BA.

Ayant trouué dans le plan Perspectif la ligne BM moyennant le fil *bN*, l'on aura le lieu de *s* dans la ligne BM, en apliquant tellement l'indice M au papier collé sur l'ais, que le filet BM demeure parallele & que l'indice se meuue tellement vers B & A, que le poids montant ou baissant, le nœud coulant N cache le rayon qui vient de R en *s*, d'où il est constant que le lieu de l'aparence du point N est le lieu où se void l'obiet, & partant que le point M marqué par l'indice luy est semblable.

La raison pour laquelle N est le lieu de l'aparence dans le tableau au regard de l'œil R, est que le lieu de la chose veüe est dans le plan où le rayon visuel passant par l'obiet coupe le dit plan: car imaginez le pl^a décrit par le mouuement du filet *bm*, la ligne *bm* sera d^s ce pl^a, laquelle sera rencontrée au point N par le rayon RS qui passe par l'obiet, donc le point N est le lieu du point *s* dans le tableau: ce qu'il est aussi facile de conclure du point M, car les verges AB, BC qui portent le filet directif des perpendiculaires par des espaces égaux & par vn mesme mouuement, portent les perpendiculaires du plan du tableau en BC, dont la base est DE; & en BA elles portent les perpendiculaires dans le plan de la delineation, dont FG est le plan du tableau: de là vient que tandis que l'une & l'autre demeure parallele chacune à sa base, que la mesme partie qu'occupe le filet *bm* dans le tableau imaginé daps l'air est aussi marquée par BM, & M monstre le mesme point que le nœud N occupe sur le plan du tableau.

Les autres points du cube *rus* se trouueront, & se marqueront de la mesme maniere sur le tableau, comme l'on void dans la planche.

COROLLAIRE.

La figure 74 de la 37 planche fait assez conceuoir qu'on peut faire la Perspective de tel obiet qu'on voudra, tant lors qu'il est parallele à l'horizon. que lors qu'il est esleué par dessus: il faut seulement remarquer que toutes les pieces de cét instrument soit d'acier, ou de laiton, doiuent estre bien polies & iustes dans les petits canaux esquel on les emboëste, afin de travailler iustement. Les artisans supleront aisément vn plus long discours, car i'acheue l'village dudit instrument dans la propos. qui suit pour expliquer les Perspectives obliques.

PROPOSITION II.

Expliquer comme il faut descrire l'image du prototype, ou l'obiet sur vne surface directe ou oblique, & reguliere ou irreguliere par le moyen dudit instrument vniuersel.

L'On fait par vne simple operation de cét instrument tout ce que nous auons dit en ce 2 liure des Perspectives obliques & difformes, à quoy l'inuenteur n'auoit peut estre point pensé. Ce qu'on pourra conceuoir par la 75 figure de la 38 planche, où dans le plan ABCD l'instrument est quasi disposé comme dans la figure 74, comme l'on void à ses verges EF, BC, & aux autres parties: mais avec cette difference qu'il faut mettre l'obiet, ou le prototype

& la figure M r qui est à l'autre bout est l'indice.

Le baston AB a semblablement le morceau de fer & le crochet a qui sert pour le soutenir.

Enfin le 4 baston DE égal au premier a les deux soustiens D & E à ses 2 bouts, qui s'attachent par des viz à ce baston, comme il est aisé de voir au bout E, dont le soustien est démontré & hors de sa viz.

Or les morceaux DE doiuent se pouuoir oster du baston, afin qu'on le puisse mettre aysement dans le concaue du cylindre KI, & que ce cylindre se puisse mouuoir comme l'on voudra en courrant & embrassant ce baston: & pour le dehors il doit estre assez gros pour remplir le trou d; & afin qu'il ne soit point empesché d'entrer en ce trou, le morceau de fer gf se doit démonter, & puis se remettre pour presser ledit cylindre sur l'assemblage des bastons AB, CB au point d.

Quant à H; & à l'autre morceau qui luy est opposé, ils doiuent tenir les bouts des filets, dont nous parlerons apres.

T & V sont deux clous à teste dont le bas est fait en viz, & pointu, pour entrer perpendiculairement dans les trous des pieces de fer D & E, afin de pouuoir estre fichez sur vn ais, ou vn autre plan.

L'on void dans la 10 figure comme vne poulie immobile, qui sert pour entortiller vn autre filet qui ouure les iambes AB, CB, & qui est faite à viz pour tenir plus fermement.

La figure OPQR est composée de 3 lames deliées, qui s'attachent avec des viz aux points P, Q, afin qu'on leur donne telle situation que l'on voudra, & qu'on puisse hausser ou baisser le bout R qui represente l'œil. La partie S sert encore pour affermir la lame PO, car le bout O s'emboëste en S qu'il remplit iustement, de sorte que S tient toutes les lames OPQR en estat. Le corps Y estoit encore avec cet instrument, mais il ne semble pas necessaire, si ce n'est que l'on en vse comme d'un marteau pour accommoder quelques parties dudit instrument.

La construction de l'instrument vniuersel de la Perspective, & l'usage de ses parties.

A Pres auoir considéré toutes les parties de cet instrument toutes separées comme elles sont en la 36 planche, il a fallu preparer vn grand ais bien raboté & aplani, comme on le void dans la 37 planche, à sçauoir FXSQ composé de Qe dS, & Fe dX tellement ioints au points YZ au milieu de l'espace SX, qu'en s'estendant ils donnent le plan QFXS assez grand pour soutenir toutes les parties de l'instrument monté de toutes les pieces; & qu'en l'ostant ils puissent se plier en tournant l'ais Q S d'e sur les gonds YZ iusques à ce qu'il touche la surface de l'autre ais FX d'e, & qu'on

R ij

puisse transporter le tout plus aisément : & mesmes les petits tiroirs mis depuis T iusques à V serviront pour mettre chaque partie séparée. Mais parce que ce qui appartient à la commodité doit estre libre à chacun, ie viens à ce qui est d'essentiel.

Ayant donc disposé l'instrument sur son piedestal, qui est la table ou l'ais QFXS, ie prends les bastons AB, BC mobiles en B, comme sur leur gond, dans la cavité duquel, tel qu'il parest dans la 36 planche à la figure K l i'emboète le baston DE, en y appliquant ses appuis & en l'arrestant tellement avec les cheuilles à viz D & E, qu'on void en T & V de la 36 planche, par le moyen des trous faits à l'ais, que DE soit parallele au costé de l'ais SQ: & que FG soit semblablement disposé de l'autre costé à la fin du baston ou de la verge BA, soustenuë par le petit crochet marqué a dans ladite planche.

Il faut aussi apres ioindre la verge BC à la verge AB au point B, afin que ces 2 verges puissent faire toutes sortes d'angles : cette figure l'amet à angles droits sur la regle ou verge BA.

Or BC a vn filet ioint avec le poids L, & le bouton mobile N. Ce filet descend à plomb sans toucher à la verge par le moyen du petit crochet 6, & apres estre descendu iusques en B il se reflechit iusques au point M où est son indice. De là vient qu'au mouuement du poids L, le bouton N, & l'indice M se meuuent, & qu'au mouuement de M le poids & le nœud coulant se mouuent aussi : de sorte que si L monte vers C, N descend avec son fil vers m : & qu'il faut tirer M vers A, car le filet entier L b N B M mesure les verges CB & BA; c'est pourquoy si L approche de C, N approche autant de m sur la verge DE, & M d'A.

Et parce que les verges AB, BC iointes ensemble par le canal KI de la 36 planche doiuent se mouuoir çà & là, il faut encore vn autre filet, qui ait vn bout au point m vers D & puisse estre mené par G ou F iusques à N, où est l'autre bout du filet vers E; d'où il arriue qu'au mesme temps qu'il se meut autour du gond X, les 2 verges AB, BC se mouuent aussi avec leur petit canal tout au long de la verge DE, en s'approchant d'E, lors que la partie d'en haut G est tirée vers le gond, & en s'en éloignant, lors que la partie p s'approche du mesme gond.

Et puis ayant mis sur quelquelieu de l'ais; par exemple au point P, l'appuy des verges, esquelles est le point de l'œil, dans la verge creusée R; duquel R O tirée perpendiculairement sur la table on a la hauteur dudit œil.

D'où il est aisé de conclure que l'espace parcouru par la verge perpendiculaire BC avec son filet bm, tandis qu'elle se meut au long de la verge DE, n'est pas differente de la section de la pyramide optique, dont le sommet est dans l'œil R, & la base dans les objets qui sont au dela du tableau, de sorte que cet espace peut estre

de la Perspective Curieuse. 135

dans le plan $EBCF$, d'où vous tiriez la copie pour la transposer sur vne autre surface: & pour ce sujet il faut accommoder l'index ou le curseur à quelque point déterminé de l'image, afin que le nœud coulant occupe dans le tableau vn point semblable à celui de ladite image primitive: c'est pourquoy j'ay accommodé le filet au point de l'œil Z , afin qu'il serue de rayon visuel.

Ayant donc disposé l'objet, ou l'image dans le plan $EBCF$, par exemple l'image $LMNO$, dont on veut mettre la Perspective sur le plan voisin $ITVX$ veu obliquement par l'œil z , qui regarde directement le plan décrit par le filet perpendiculaire gfc , Il faut remuer les verges cd avec le filet GCG qui entoure le gond immobile, iusques à ce que le filet ca parallèle à la verge cd aille par l'espace $LMNO$, qui enferme l'image: mais il faut appliquer le curseur a à la partie de l'image que vous pretendez de dessiner, & le nœud coulant s'abaissera ou s'eleuera, par le moyen du plomb du filet perpendiculaire, suivant la partie haute ou basse de l'image primitive que l'on touchera.

Il faut aprez, du point z conduire le filet $ZKopq$ par le mesme lieu du nœud sur le plan $ITVX$, sur lequel vous marquerez l'endroit où cette partie de l'image doit estre représentée: & faisant ainsi de tous ses autres points l'œil z verra la Perspective semblable à l'objet $LMNO$, d'où elle a esté prise.

Il faut faire la mesme chose dans l'exemple $GHIK$, où la mesme image est estendue sur le plan, afin qu'on marque toutes ses parties par le curseur a , & que par le nœud avec le filet $ZKopq$ conduit aux différentes surface inclinées du solide $ghyk$, on aye leur peinture & representation. Mais la figure monstre mieux le tout qu'un plus long discours, particulièrement si l'on repete icy la premiere prop. du 1. liure.

COROLLAIRE

Il n'est pas necessaire que le plan où se doit faire la Perspective, soit entre les verges DE, FG de la figure 74, & EF, BC de la 75, car on le peut mettre au deçà des verges FG & BC , suivant la commodité du peintre; & le filet perpendiculaire lié au curseur pourra s'allonger tant qu'on voudra, pourueu que la table soit assez grande.

Il faut encore remarquer que le nœud coulant doit estre considéré comme immobile de soy mesme dans vne mesme operation ne changeant de lieu que par le mouvement du filet, auquel il est attaché, quoy qu'en d'autres operations & suivant la necessité, on luy puisse faire changer de place, mesme sur son filet. Je laisse tout le reste à l'esprit, & à l'industrie des artisans qui peuuent tirer de merueilleux auantages de cet instrument, lors qu'ils auront étudié, & estendu ses viages à tout ce qui peut estre appliqué.

TRAITE DE LA LUMIERE ET DES
Ombres.

CEux qui traitent de la Perspective de la lumiere & des ombres ne butent pas à ayder les peintres, dont les ombres suposent que la lumiere entre par les fenestres ou par quelques grandes ouvertures, au lieu qu'en dans les optiques ordinaires on suppose que l'ombre commence par vn point, & qu'elle va tousiours s'elargissant: & parce que i'en ay pas loisir de m'estendre beaucoup sur ce sujet, ie donneray seulement les principaux fondemens, d'où l'on pourra tirer tout le reste. Ie ne parleray point aussi de la nature ou de l'essence de la lumiere, à sçauoir si c'est l'accident Peripatetique, ou vne substance corporelle tres deliée; ou le seul mouuement des petits atomes, dont i'ay parlé ailleurs, car il faut consulter les Philosophes sur cecy, si l'on n'ayme mieux employer le temps à des choses plus certaines, puis qu'ils n'ont encore rien trouué de certain en cette matiere si clere à l'œil & si obscure à l'esprit qu'elle conuaint nostre ignorance.

LES DEFINITIONS ET SUPPOSITIONS.

I.

Le corps Diaphane est celuy à trauers lequel la lumiere passe librement; on l'appelle aussi transparent.

SIce corps n'a point de pores ou de petits vuides par où les rayons de la lumiere, ou les rayons de l'œil puissent passer, mais qu'il soit entierement continu en toutes ses parties, & que l'on n'admette point la penetration des corps, l'on ne peut entendre comme quoy la lumiere passe à trauers le diaphane, si ce n'est qu'elle ébranlast le corps tout entier, dont les secousses si vistes qu'on ne peut les apercevoir, fissent le mouuement que nous appellons lumiere.

II.

L'opaque est le corps à trauers duquel la lumiere ne peut passer, comme est la terre, le fer &c.

L'Experience fait voir qu'il se trouue peu de corps qui n'ayent quelques parties diaphanes aussi bien que d'opaques: delà vient que la lumiere ne peut passer à trauers vn crystal épais d'un pied, & qu'elle passe vn peu à trauers les corps opaques qui ne sont pas plus épais

épais qu'une feuille d'or, ou qu'une feuille de papier.

III.

La lumière principale qui vient immédiatement, & par la seule ligne droite soit du Soleil, ou d'une chandelle, est nommée lux par les Latins, & lumen entant qu'elle illumine quelque objet.

Nostre langue n'a pas de mots propres pour distinguer ces lumières, ou cette considération : ce qui nous contraint d'user d'un même diction pour les exprimer.

IV.

Le corps lumineux est celui qui donne sa lumière primitive, & la communique à tous les autres corps.

LE Soleil est le principal luminaire & le plus grand corps lumineux de tout le monde à nostre égard ; car absolument parlant nous ne savons pas si la moindre étoile du Ciel n'est pas un luminaire plus grand & plus visible : attendu qu'il y a des hommes savans qui ne croient pas déraisonnable de penser que chaque étoile de ce ciel est aussi grosse non seulement que le Soleil, mais que toute la sphère solide du ciel du Soleil.

V.

La lumière totale & parfaite est celle qui vient de toutes les parties du corps lumineux ; & l'imparfaite, qui vient seulement de quelques-unes de ses parties.

PAR exemple, la lumière totale du Soleil est celle qui remplit de ses rayons tout le solide diaphane de l'univers, ce que fait aussi une petite chandelle, mais beaucoup plus faiblement.

Il est difficile de supputer combien la lumière du Soleil est plus grande que celle d'une chandelle, & par conséquent combien il faudroit de chandelles pour donner une lumière qui luy fust égale.

Si le Soleil n'envoyoit à l'œil des rayons que d'une partie de son corps égale à la grandeur de la flamme d'une chandelle, ils ne nous seruiroient de rien & seroient insensibles : & l'on peut dire de combien de ses parties il doit illuminer, c'est à dire combien doit estre grande la partie du Soleil capable de nous éclairer icy pour lire aussi bien qu'avec une chandelle dont la flamme est égale à un ponce, ou à telle autre de nos lumières qu'on voudra : mais je parleray de cette difficulté dans l'optique.

VI.

Le rayon lumineux est la ligne de lumiere qui vient directement du corps lumineux.

PAR exemple la droite AE, de la 76 figure de la 39 planche, est le rayon lumineux qui vient du lucide A: delà vient que le lieu qui n'est pas frappé de ce rayon est ombragé, comme il arrive à l'espace LMNG de la 78 figure, parce que nul rayon venant d'A n'y peut arriuer.

VII.

La pyramide d'illumination est la figure de la lumiere qui va du corps lumineux à la surface du corps illuminé.

CE que montre la pyramide ADEC de la 69 figure, qui touche le plan en IK. L'on peut aussi dire le cone d'illumination, parce que la lumiere du Soleil qui passe par vn trou soit rond, quarré, ou triangulaire &c. se termine par vn cercle s'il y a assez d'espace depuis le trou iusques au lieu où elle tombe, car le Soleil estant représenté par ses rayons, ils doiuent faire parestre la mesme figure qu'il a, quoy que ce soit vne chose digne d'estre meditée, à sçauoir si l'image d'un corps lumineux quarré, ou triangulaire feroit tousiours la lumiere quarrée &c.

VIII.

L'ombre est la diminution de la lumiere par le moyen de l'interposition d'un corps opaque, & les tenebres soit la priuation entiere de toute sorte de lumiere.

L'On peut aussi dire qu'une petite lumiere est vne ombre à l'égard d'une plus grande, & qu'il n'y a point de lumiere si parfaite qui n'ait quelque ombre meslée, supposé qu'il puisse encore y auoir vne plus grande lumiere. Mais à proprement parler on a coutume de dire que l'ombre est l'apparence de la clarté qui ne vient pas directement du corps lumineux, mais par reflexion, soit la premiere, seconde, ou centiesme: c'est vne chose difficile d'examiner cōbien la premiere lumiere est plus grande que celle de la premiere reflexion, & s'il y a mesme raison de celle de la premiere reflexion à la 2, que de la 1 lumiere à celle de la 1 reflexiō, & ainsi des autres, iusques à ce qu'on voye plus aucun vestige de lumiere: & cōbiē il faudroit que le Soleil fût plus éloigné de nous qu'il n'est pour ne nous

donner plus que la lumiere d'une petite chandelle, ou vne lumiere moindre ou plus grande en raison donnée, ce qui est aisé par les principes de l'optique accompagnée d'un peu de geometrie.

IX.

L'ombre plane ou parfaite est celle qui ne reçoit aucun rayon du corps lumineux : & l'imparfaite, qui en reçoit seulement quelques-uns, comme montre la 42 planche.

X.

L'ombre va à l'opposite de la lumiere, comme l'on void en la 76 figure de la 39 planche, où l'ombre du DE du baston CD va droit en DE, au lieu que le corps lumineux A est à gauche du baston.

XI.

L'ombre est terminée par les rayons de la lumiere; comme l'on void à la 68 figure, dans laquelle les rayons AM, AG, AN, avec les autres qui peuvent estre mis entre deux, terminent l'ombre LMGNF. Ceu cy posé, j'explique ce qui appartient aux ombres & à la lumiere dans les planches 39, 40, 41, & 42.

PREMIERE PROPOSITION.

La lumiere estant donnée avec le baston, trouver l'ombre du baston dans le plan.

La lumiere doit estre plus esloignée du pla que le corps d'ordon cherche l'ombre de peur qu'il ne soit pas illuminé, cômme l'on void à la 76 figure, où le point lumineux A est plus éloigné que le bout du baston CD, de la ligne BE qui represente le plan, qui doit estre assez grand pour recevoir l'ombre terminée desdits rayons. Or ie traite dans les planches 39 & 40 des ombres déterminées par la lumiere de la chandelle, afin de la considerer comme un point qui sert de sommet à la pyramide lumineuse dont la base est sur les corps illuminés : & puis ie parleray des ombres déterminées par la lumiere du Soleil, & comme il les faut faire parestre.

Il faut donc icy concevoir pour plus grande facilité que CD, de la 76 figure, soit une ligne, afin de trouver l'ombre du baston CD sur le plan BE, l'œil estant en A. Et pour ce suiver ie tire du point B la ligne indefinie BE par le point D, qui est le bout de CD : & puis du point A ie tire la ligne AE par le haut du baston D C, d'où il est evident que les lignes AC, BD jointes par les paralleles inégales

S ij

AB, CC doivent se rencontrer au point E de la moindre parallèle CD; où le rayon AC coupant la ligne BE, prolongée par le sommet C donne l'ombre de la ligne CD en DE: ce que la figure montre clairement, car l'on ne peut mener aucun rayon du luminaire A à l'espace DE.

PROPOSITION II.

La lumiere estant donnée determiner l'ombre d'un parallelepède sur un plan.

SOit Fla lumiere donnée, sa hauteur EF: & que la base du parallelepède soit dans le plan ABCD, on aura son ombre en cette façon. Du point E, d'où la perpendiculaire tombe sur le plan, soient menées les lignes droites EAN, EBDO, ECP par tous les angles de la base: pour auoir l'ombre du costé perpendiculaire à D, éleuez la ligne DM égale à ce costé, & perpendiculaire à EO, le rayon FO venant du luminaire F par le sommet du costé M & coupant en O la ligne EO, terminera l'ombre du costé perpendiculaire en D. Vous trouuerez de là mesme maniere l'ombre du costé BI.

Quant à l'ombre du costé perpendiculaire sur le point C, vous l'aurez en tirant la perpendiculaire CL sur la droite EP au point C, égale en hauteur à DM; & faites luy la parallèle EG au point E, ou perpendiculaire à PE, le point G représentera la lumiere, dont le rayon passant par L, & coupant la droite EP en P, terminera l'ombre du costé CL.

Or ayant trouué les points NOP qui terminent les costez des ombres, il faut les joindre de lignes, afin d'auoir la Perspective de toute l'ombre ANOPC, qu'on pourra diminuer suivant les loix de la Perspective, ce que i'elclaircis encore d'auantage dans les propositions qui suivent.

PROPOSITION XII.

La lumiere estant donnée trouuer l'ombre dans le plan du parallelepède mis en Perspective, & en faire la projection.

Quand la lumiere, ou le corps lumineux regarde le corps opaque, il en illumine vne partie, qui est ordinairement la moitié ou enuiron du deuant, & la moitié de derriere est dans l'ombre qui se prolonge tousiours iusques à ce que lesdits rayons se croisent & circonseruiuent & determinent ladite ombre.

Ce qui se void à la 78 figure, où le lucide A est comme l'œil qui regarde le corps CDHF, & en enuoyant ses rayons optiques AHM, ACG & AIN, par lesquels il distingue les 3 surfaces illuminées CH DI, HLED & FIDE, des obscures CHLO, CIFO, & LOFE, & de-

termine le lieu de l'ombre LMGNF en l'entourant de lumiere, voicy la pratique.

Soit A la lumiere donnée, & le point B, d'où l'on tire vne perpendiculaire sur le plan: soit aussi le parallelepède en Perspective CD FL, dont on veut auoir l'ombre faite par le point lumineux A.

Il faut donc premierement du point B tirer des lignes indefinies BM, BG, BN par les points ELOF, auxquels les costez du parallelepède aboutissent perpendiculairement. Et puis du point A par les points d'en haut des mesmes costez DH CI d'autres lignes, & le point N où la droite BF sera coupée par AI, sera le point D l'ombre déterminé, comme G en sera vn autre, où A C coupera BO, & ainsi des autres, lesquels estant ioints par des lignes determineront l'ombre LMGNF: dont voicy la demonstration.

IFO, IPE sont des angles droits, puis que CIFO, & DIFE sont des parallelogrammes rectangles, donc IF est eleuée sur le plan, par la 4 de l'onzieme; mais AB est perpendiculaire au mesme plan, donc elles sont paralleles par la 6 de l'ii. donc si l'on ioint AB, IF; AL, BF seront dans le mesme plan qu'AB, IF. Et parce que AB est plus grand qu'IF, les droites AL, BF prolongées se rencontreront en N aux parties de la moindre IF, & FN sera l'ombre du costé AI. L'on peut appliquer cette demonstration aux autres costez, & aux propositions qui suivent.

PROPOSITION IV.

La lumiere estant donnée, mettre en Perspective l'ombre d'un tetraëdre situé perpendiculairement sur l'un de ses angles solides.

SOIT le tetraëdre CDEL de la 79 figure de la planche 37, mis en Perspective & raccourci sur son plan geometral EFGH, de sorte que de ses angles solides d'en haut CDE, les droites CF, DH, & G soient perpendiculaires au plan: & soit la lumiere A, d'où vne perpendiculaire tombe en B.

L'on aura l'ombre de ce tetraëdre en tirant du point B des lignes indefinies par les points EFGH, où les perpendiculaires venant des angles tombent perpendiculairement: & en menant du point lumineux A des rayons par les points CDE, qui sont les angles solides de la pyramide; iusques à ce qu'en tombant sur le plan elles coupent leurs correspondantes, à sçavoir qu'AE coupe BG en H, & AD coupe BH en I, & ainsi des autres: car ces points estans conduits par des droites enfermeront & determineront l'ombre.

PROPOSITION V.

La lumiere estant donnée, trouuer l'ombre Perspective d'un cylindre oblique.

LA 70 figure de la mesme planche 39 monstre le cylindre oblique CDEF, & le luminaire A dans sa perpendiculaire AB. Or vous aurez son ombre, si du cercle DGEF diuisé par 2 diametres en 4 parties vous tirez des perpendiculaires DM, GL, EN, HI sur le plan, en sorte que le cercle paroisse mis en Perspective en LMI N par les courbes jointes aux points LMIN.

Cecy estant fait, tirez dans le plan les droites BL, BN, BI, & les rayons AG, AE, AN pour trouuer les points DQNO, & de P & O menez des lignes qui touchent la base du cylindre oblique qui feront avec la partie de la circonference DQO, l'ombre dudit cylindre.

PROPOSITION VI.

La lumiere estant donnée, trouuer la Perspective de l'ombre d'une pyramide pendue en l'air.

LA figure de cette pyramide se void dans la 71 figure de la 36 table, dont vous aurez l'ombre en faisant tomber des perpendiculaires CI, DH, FG de tous ses angles sur le plan, & en menant dans le plan par les points I, H, G, des lignes indefinies du point B, à sçauoir BI, BH, AF, & les droites AC, AD, AF menées par les angles d'en haut CD, F couperont dans le plan les lignes indefinies es points K, L, M, dont la conionction faite par des lignes droites donnera l'ombre requise contenue par le triangle KLM: ie laisse l'ombre de l'angle E, parce qu'elle tombe dans l'obscur, & n'a point de lieu particulier.

PROPOSITION VII.

La lumiere estant donnée, trouuer l'ombre estendue sur diuers plans d'un solide donné.

L'Ombre s'estend souuent sur vn plan horizontal, & puis sur vn vertical, ou situé d'une autre sorte; mais la 82 & 83 figure de la 40 planche remédie à cette difficulté: dans la premiere, A est le luminaire, dans sa perpendiculaire AB, & le solide est CDEF, duquel nous considerons seulement icy cette surface, dont nous trouuons l'ombre EGHF, en menant sur le plan les lignes BEG, BFH, & les rayons ADG, ACH concurrens. Et parce qu'entre le

de la Perspective Curieuse. 143

le solide CDEF, & le terme de son ombre GH; le parallelepiped de IKL se rencontre, qui seroit en l'absence de CDEF, illuminé dans ses surfaces exposées au luminaire A, & dont il reçoit icy l'ombre, ou la priuation de ladite lumiere, vous marquerez l'ombre du solide sur ce parallelepiped, en considerant que le triangle AHB est dans vn plan qui à la rencontre de la ligne BH coupe le solide IKL, c'est pourquoy la section faite par le plan AHB doit estre marquée en toutes les surfaces par le moyen des perpendiculaires menées des points a & c, par lesquelles passe BFH. Or ces perpendiculaires tirées iusques au plan supérieur estant jointes par la ligne b donnent la section que fait le triangle AHB dans le solide IKL, & quant & quant l'ombre, comme l'on voit dans la figure vers K.

L'autre exemple de la 8; figure montre la Perspective de la pyramide; dont l'ombre fait par la lumiere CD se trouue dans le plan inferieur, en menant la ligne DN par le point F, où tombe la perpendiculaire du sommet F de la pyramide, en menant le rayon CB par le sommet B, iusques à ce qu'il coupe la ligne DN au point N, & qu'il termine l'ombre de la pyramide, afin que les lignes menées de ce terme aux points E & G enferment l'espace ENG.

Mais parce que les lignes DF & CB frappent le plan HIKL auant que d'arriuer au terme de l'ombre, voyons comme il faut marquer cette ombre. Menez donc dans le plan HIKL vne parallele à CD du point où DN coupe la base du plan LK; & du point M menez des lignes en a & b, où les lignes EN & GN coupent ladite base; & aMb sera vnt partie de l'ombre de la pyramide mise en Perspective sur le plan HIKL.

Or toutcecy est seulement pour les ombres faites par vn point de lumiere, mais quand il est question des rayons du Soleil qui brillent de toutes parts, il est plus difficile, & parce que Monsieur de Fleurs excellent Analyste, m'a communiqué la methode dont il vse pour cette sorte d'ombres, ie la mets icy de son consentement.

PROPOSITION VIII.

Descrire les ombres de toutes sortes de corps, qui sont faites par la lumiere du Soleil.

IL faut suposer que la lumiere du Soleil ne vient pas seulement de son centre, mais aussi de chaque partie de son corps, d'où les rayons viennent tellement iusques à nous qu'on les peut prendre pour paralleles, à raison de son grand éloignement, car il y a pour le moins douze cent mille lieues d'icy au Soleil. Nous suposerons donc ce parallelisme de rayons: & parce qu'ils peuuent auoir treize differens rencontres avec le plan du tableau, puis qu'ils peuuent estre parallels audit plan, ou que le Soleil peut estre mis au delà du

tableau deuant les yeux, où au deçà, nous auons trois cas à considerer dont le premier est quand lesdits rayons sont paralleles au plan de la section, du verre, treillis, ou tableau.

En ce premier cas, l'ombre se trouue, comme l'on void à la figure de la 40 planche, où le corps est NID , auquel, il faut mener par les points QNM qui sont dans le plan, des paralleles indefinies EPQ , CND , AOB ; & les lignes IP , HC , LO par les points superieurs des costez du solide IHL , qui fassent l'angle du complement de l'elevation du Soleil, (par exemple l'angle FHC de 33 degrez, puis que nous suposons que le Soleil est éléué de 37 degrez) avec lesdits costez IQ , HN , LM .

Ce qu'estant fait, le lieu où les rayons IP , HC , LO couperont leurs lignes correspondantes aux points PCO , determineront l'ombre desirée du corps NID : dont la demonstration se void dans la construction.

Le second cas arriue lors que l'on void le Soleil au delà du tableau, dont on a l'exemple à la 85 figure de la 41 planche, & est plus difficile que le premier. Or l'on aura l'ombre du solide $abcdf$ sur le plan inferieur en cette façon.

Il faut premierement marquer vn point dans la table, sur lequel s'appuyeroit la perpendiculaire venant du Soleil & ce point doit estre dans la ligne horizontale. Mais pour trouuer ce point, il faut dans la ligne verticale, qui passe par le principal point C , prendre du point C la portion CD égale à la distance de l'œil dans le tableau, qui est CA dans la ligne horizontale: & puis du costé du Soleil, à l'égard du vertical CD , il faut faire l'angle CDF au point D , égal à celui que font les rayons du Soleil avec le plan vertical au tableau: car l'angle des rayons avec le plan de la table sera determiné à cause de l'angle droit FCD , & partant le point F , sur lequel doit tomber & s'appuyer la perpendiculaire qui vient du Soleil, sera trouué.

Mais il faut encore trouuer vn point, ou vn lieu propre au Soleil, d'où il enuoye sa lumiere: & pour ce suiet prenez FB égale à la ligne FD , & faite l'angle FBE , en menant BE sur l'horizontale égal à la hauteur du Soleil sur le plan horizontal, où est la table; & vous aurez le point E , pour le propre point du Soleil, où FE perpendiculaire à l'horizontale FC , sera coupée par la ligne BE .

Cecy posé, il faut agir comme cy dessus, en menant du point F les droites indefinies Ff , Fg , Fd par les points fgd de la base du corps proposé: & puis du point E il faut tirer par les points sublimes a & c les droites Ea , Ec , Ec , qui couperont dans le plan les lignes Ff , Fg , Fd aux points ilh , & determineront l'ombre $ilhd$.

Où l'on void le parallelisme des rayons, supposé, car Ei , Ec , Eh & c . aboutissant au point du Soleil, que nous suposons icy infiniment éloigné. Partant si est l'ombre du costé fa , & gl du costé go comme l est l'ombre du point e : & i du point a : dont il est l'ombre de

la ligne *ac*; & *lh* l'ombre du costé *ec* & c. ce qui est evident par la construction.

REMARQUE.

Il faut remarquer que M. Desargues a repris quelque chose de la pratique pour le 2 cas, dans la page 171 de la Perspective, à la planche 114, mais puis que cette pratique vient d'un Professeur de Mathématique que j'ay nommé cy-dessus, c'est à luy à voir ce qui en est.

Finalement, le 3 cas arrive quand le Soleil est devant le tableau; & la maniere pour trouver cette ombre differe fort peu de la precedente. Voyez la 86 figure de la 41 planche. Où il faut premierement remarquer qu'on ne peut y mettre le point du Soleil, puis qu'il est derriere la teste du Peintre, c'est pourquoy il faut establi 3 autres points opposez aux deux du 2 cas, dont le premier oppose à celuy du Soleil, d'où la perpendiculaire tombe, se trouve en cette maniere.

Soit donc le Soleil à la gauche du Peintre, d'où il s'ensuit que les lignes indefinies qui passent dans la table par les points *fgdm* de la base de l'obiet doivent se couper au point oppose qui est la droite du Peintre; c'est pourquoy l'on prend *CD* dans le vertical égale à la distance de l'œil d'auec la table, comme cy-deuant; & du point *D* à la droite de la ligne *CD*, puis que le Soleil est à gauche, on fait l'angle *CDB* égal à celuy que font les rayons du Soleil avec le vertical de la table, & le point *B*, auquel *DB* coupe l'horizontale *AB*, est le point au delà de la table, oppose à celuy qui soutiendrait la perpendiculaire du Soleil tombante sur l'horizon.

Pour trouver l'autre point oppose à l'autre point du Soleil, il faut toujours se souvenir que les rayons passant par les points superieurs de l'obiet *abee* sont paralleles, & partant qu'ils ne doivent se rencontrer dans la Perspective qu'à une distance infinie: & delà on les conçoit descendre aussi bas sous le plan horizontal de la table, comme le Soleil est haut par dessus la mesme table; & partant il faut prédre la ligne *AB* égale à *DB*, & faire l'angle *BAE* avec *A* sous l'horizontale *AB*, qui est l'angle de la hauteur du Soleil sur l'horizon, laquelle nous supposons au propre point du Soleil qui seroit par delà le tableau.

Cecy posé, il faut faire comme au 2 cas, en menant du point *B* par les points de la base de l'obiet *fgdm* les lignes *Bm*, *Bd* & du point *E* par les points superieurs de l'obiet, les lignes *Em*, *Ed*, & c. qui couperont les autres menées cy-deuant sur le plan, aux points *hi*, qui joints de lignes droites enfermeront l'ombre requise, comme l'on void dans la figure.

Il ne reste plus qu'à trouver l'ombre de la lumière qui passe par une fenestre, dont Accollius a bien traité au 27 chap. de la 3. partie de la Perspective pratique, dont ie diray quelque chose dans cette dernière proposition qui finira ce liure.

T

PROPOSITION IX.

Mettre en Perspectiue l'ombre des corps illuminez par la lumiere d'une fenestre.

Cette maniere est la plus familiere, & la plus ordinaire, car presque tous les Peintres font leurs tableaux de iour en quelque galerie, sale ou chambre illuminée par quelque fenestre: En voycy vn exemple dans la 88 figure de la 42 planche, qui montre l'ombre du corps *abc f*.

Soit donc le plan du tableau representant l'obiet, *ABCD* prolongé iusques en *EH* qui est commune à la muraille *EFGH*, qui est à angles droits à *AEHD*. Soit la fenestre *LMNO*, sa hauteur *PQ*, sa largeur *LM* & *DN*: Des points *OQN* menez des perpendiculaires aux points *TXV* du plan inferieur, desquels & des points *PQ* on determine tellement l'ombre du solide, qu'il faut auoir égard à la hauteur & largeur de la fenestre; de plus, il faut distinguer la pleine ombre d'auec la diminuée.

Donc soit menée la ligne indefinie *Xh* du point *X* par le point *e* de la base du solide: & des points *P* & *Q* par le point superieur *a* respondant au point *e* soient menez les rayons *Pl*, & *Qb*. *Pl* determinera la pleine ombre du costé *ae*, où aucun rayon de la fenestre ne peut arriuer. *QS* termineroit l'ombre imparfaite ou diminuée.

On fera la mesme chose pour les costez *bd*, *cf*, en menant dans le plan inferieur les droites *Tm*, *Tg*, *Vi*, *Vn* des points *T* & *V* par les points *d* & *f*: & en menant aussi des points *P* & *Q* par les points superieurs *b* & *c*, les rayons *Pm*, *Qi*, *Pn*, *Qg*. Car les lignes indefinies *Tm*, *Vn* coupées par *Pm*, *Pn* aux points *m*, *n* termineront la pleine ombre du solide, & les points *ig* termineront l'ombre diminuée: ce qui est siclair dans la 42 planche, qu'il ne faut point d'autre discours.

COROLLAIRE

Il y a mille autres choses à dire des ombres, par exemple comme il les faut trouuer lors qu'elles sôt faites par l'ouuerture de plusieurs fenestres égales ou inégales; les 2, 3, & 4 ombres faites par les premieres, car les corps opaques font autant d'ombres comme il y a de lumieres qui les illumine. Il faudroit aussi traiter des differens degrez de diminution, & des nuances, & adouciffemens des couleurs: ce qui s'apprend beaucoup mieux par experience & par habitude que par discours: si quelqu'un veut faire vn traité de tout ce que ie peux auoir laissé à dire, la matiere ne luy manquera pas.

Fin du Second Liure.



L E
TROISIÈSME LIVRE
DE LA
PERSPECTIVE
CVRIEVE.

Auquel il est traité des apparences des miroirs plats, cylindriques & coniques, & la maniere de construire des figures qui rapportent & représentent par reflexion tout autre chose que ce qu'elles paroissent estans veüs directement.

AVANT-PROPOS.

DE LA CATOPTRIQUE ET DES MIROIRS.

LA Catoptrique ou science des miroirs nous a fait voir des productions si admirables, ou des effets si prodigieux, qu'entre ceux qui l'ont connuë & pratiquée il s'en est trouué qui par vne vaine & ridicule ostentation, ou pour abuser les plus simples, se sont efforcez de passer pour deuins, sorciers ou enchanteurs comme ayant le pouuoir, par l'entremise des mauuais esprits, de faire voir tout ce qu'ils vouloient, soit passé, ou à venir. Et l'on en a veu des effets si estranges, qu'à ceux, qui n'en sçauoient pas la cause, ny les raisons, & qui n'auoient iamais rien veu de semblable, ils deuoient passer pour surnaturels, ou estre pris pour de pures illusions ou prestiges de magie diabolique. Le nombre de ces effets est si grand que qui voudroit entreprendre de les declarer tous par le menu, en rendre les raisons, & donner la maniere de leur construction, auroit besoin d'en faire des volumes entiers.

T ij

l'en apporteray seulement icy quelques vns des principaux dont la construction a plus d'artifice & d'industrie, *parce qu'ils dependent plus particulièrement de l'ordonnance & du dessein des figures qui seruent d'objet, & veulent estre demonstrez par exemples pour vne plus facile intelligence.*

Pour les autres, dont l'artifice est plustost au miroir, qu'en l'obiet, on les peut voir chez Baptista Porta au 17. liu. de sa *Magie naturelle*, & en plusieurs autres auteurs qui ont traité de ces effets, lesquels, à mon auis, se peuuent rapporter à ceux qui sont causez par la matiere, dont est composé le miroir; ou à ceux qui sont engendrez par sa forme & figure; ou finalement aux autres qui viennent de la disposition & situation d'un, ou plusieurs miroirs à l'égard de l'objet & de celuy qui regarde.

Pour les premiers: si on melle avec le crystal qui soit la principale matiere du miroir, lors qu'il est encore en la fournaise, vn peu de massicot, de safran, ou autre couleur iaune, celuy qui s'y mirera, semblera auoir la iaunisse: si vous y mellez du noir en petite quantité, il fera paroistre la face liuide & comme plombée: si en plus grande quantité, il la monstrera comme celle d'un Ethiopien: si l'on y melle de la lacque, du cynabre ou vermillon, quiconque se presentera au miroir qui en sera fait, se verra tout rouge, & comme enflammé de colere, ou enluminé comme vn yurogne: bref autant qu'il y a de differentes couleurs qui s'y peuuent meller, aussi differentes seront les effets qui en reüssiront.

Pour ce qui est de ceux qui sont engendrez par la forme ou figure du miroir, le seul concaue spherique nous en fournit d'admirables, en renuersant les obiets qui luy sont opposez au delà de son foyer, en grossissant estrangement ceux qui sont mis entre sa surface & son foyer, & en iettant au dehors l'espece de l'obiet; de sorte que si vous luy presentiez vn poignard, vous en voyez sortir vn autre du miroir qui semble vous menacer: si vous mettez vne chandelle deuant, vous en voyez vne seconde comme suspendue dans l'air: & si vous placez vn de ces miroirs fort grand au milieu d'un plancher ou de quelque voûte, ceux qui passeront par dessous penseront voir des spectres pendus en l'air par les pieds.

L'on peut encore par le moyen du miroir concaue spherique faire paroistre plusieurs images d'un seul obiet, tantost plus grandes, tantost plus petites: tantost droites, tantost renuerstées: l'on peut par leur reflexion porter la lumiere en des lieux obscurs, pour voir ce qui y est & ce qui s'y passe: l'on peut de loin manifester ses pensées à vn amy, non en imprimant des caracteres au corps de la Lune, qui se voyent par reflexion, car l'angle qui auroit sa base en ces lettres ou caracteres seroit trop petit pour rendre la vision sensible.

Le miroir cylindrique concaue produit encore d'estranges difformitez à ceux qui s'y regardent: car s'ils le disposent parallèle à

l'horizon, il leur montrera vn visage extremement estendu en largeur; & s'il est mis de bout & perpendiculaire, il le rendra extremement long & estroit: & si l'vne de ces deux figures spherique ou cylindrique concaue est inserée en vn miroir plat, elle produira des effets extraordinaires; par exemple si dans vn miroir plat à l'endroit où se doit représenter la bouche, on faisoit par derriere vne bosse ronde, le miroir, lors qu'on s'y regarderoit, representeroit plustost le museau d'un chien ou de quelqu'autre animal que la bouche d'un homme: si on faisoit deux de ces bosses à l'endroit où se doiuent voir les yeux, on croiroit plustost voir des coquilles, ou quelque chose encore plus extrauagante que des yeux. Remarquez encore qu'un crystal plat d'un costé & spherique conuexe de l'autre, de quelque part qu'il soit terminé, comme i'en ay fait l'experience plusieurs fois, tend deux especes d'un mesme objet, l'une grande, l'autre plus petite, l'une droite, & l'autre renuersée. En vn mot on peut s'imaginer ce que toutes ces differentes configurations peuuent produire en changeant & alterant les especes des obiets qui leur sont opposez, chacune selon ses proprietéz.

Ie ne m'arrestera pas icy à parler des flammes, que peuuent exciter en vne maniere bien disposée les miroirs concaues, dont quelques-vns ramassent & vnissent les rayons & la chaleur du Soleil avec tant de force, qu'ils mettent la flamme presque en vn instant à vn bois verd & remply d'humour, & fondent le plomb fort promptement: ie ne parleray point, dis ie, de ces effets, parce qu'ils semblent estre hors de l'estenduë de mon sujet, qui est principalement de traiter de ces sortes de peintures que la Perspectiue Curieuse dirige & conduit: c'est pourquoy qui voudra s'instruire plus ample-ment en cette maniere, pourra voir ce qu'en a escrit Oroncius Fin-
neus au traité qu'il a fait *De speculo vstorio*, & le P. Merfenne en ses agreables traitez *De l'harmonie vniuerselle*, où il declare la puissance & les proprietéz des miroirs paraboliques & elliptiques. Quelques Chymistes pretendent auoir trouué la façon de calciner l'or & d'en extraire le Mercure par le moyen d'un miroir concaue, qu'ils accommodent sur vne machine, dont le mouuement artificiel sui-
uant celui du soleil, fait recevoir au miroir tout le long du iour ses rayons perpendiculairement, lesquels s'vnissant à son foyer eschauf-
fent la maniere qu'ils y mettent enfermée en vn vaisseau sigillé Hermetiquement, mais il n'en faut rien croire qu'on ne le voye.

Or pour retourner à nostre sujet ie dis que la dispositiõ d'un ou plu-
sieurs miroirs de seblable ou differete figure faite à propos ne nous
fournit pas de moindres sujets d'admiration, puis que nous pouuons
faire voir des images & des spectres qui seblent voler d'as l'air, & dans
vn mesme miroir deux representations d'un seul objet, dont l'une
semblera approcher, & l'autre reculer: puis que selon Cardan l'on
en peut faire vn qui rapporte à celui qui s'y mirera au tant de fois

son image qu'il y a d'heures du iour escoulées. Celuy d'Abraham Colorni ingenieur Iuif est encore plus ingenieusement inuenté, lequel, au rapport de Raphaël Mirami au 16. chap. de son introduction à la Speculaire, auoit trouué le moyen de le construire & de le disposer en sorte qu'il monstroit autant d'images du soleil, ou de quelqu'autre planete ou estoile; qu'il estoit d'heures, par exemple qu'en s'en approchant à 4 heures on en vit 4: à 5 heures, &c. ce qui semble presque impossible. L'on tient encore que l'on peut faire, par le moyen des miroirs, parestre vne armée où il n'y aura qu'un seul homme, ou bien un long ordre de colonnes & un edifice ordonné, en opposant au miroir vne seule colonne, ou quelqu'autre piece d'architecture: l'on void aussi par la conjunction de plusieurs glaces mises en un coffre disposé à cet effet les medailles, les pistoles, les perles & les pierreries, & tout ce qui y tient lieu d'obiet, se multiplier à l'infiny. Ceux qui ont veu la machine qui est à Rome dans la vigne de Borghese, n'ont pas de peine à le croire: Et dans Paris, que l'on peut appeller le cabinet de l'Europe pour les merueilles de la nature & de l'art qui s'y voyent, & qu'on y apporte encore de tous costez, nous ne sommes pas despourueus de cette curiosité, depuis que Monsieur Hesselin Conseiller du Roy, & Maître de sa chaire aux deniers en a fait dresser vne excelléte, ne voulant pas permettre qu'aucune curiosité mâtque à son cabinet: il appelle son cabinet, toute sa maisó: car veritablement elle est réplie de raretez; on y voit de si belles glaces de si excellens miroirs, tant de rares peintures & de pieces à rauer pour les rondes bosses & les reliefs, tant de beaux & bons liures en toutes sortes de sciéces, qu'on la peut dire l'abbregé des cabinets de Paris, & que les rares diuersitez qui sont çà & là en tous s'y les autres, trouuent soigneusement assemblées, ce qui monstre que l'esprit du maistre est tres vniuersel en ses connoissances: mais i'ay peur d'entrer si auant parmy ces beautez que ie ne m'en puisse retirer: c'est pourquoy laissant le reste des particularitez à la conoissance de ceux qui l'ont veu, ie finis en auertissant le Lecteur curieux que s'il veut se satisfaire plus particulierement sur les effets de tous ces miroirs, il peut lire ce qu'en ont escrit Alhazen, & Vitellion aux liures 7. 8 & 9 de sa Perspectiue: Baptista Porta au 17. liure de sa magie naturelle, & Sempilius, au chap. 8. du 4. liu. de *discipulis Mathematicis*, &c. cependant ie viens à nostre premiere proposition.

PREMIERE PROPOSITION.

Construire vne figure ou image en vn quadre de sorte qu'elle ne puisse estre veüe que par reflexion en vn miroir plat, & que le quadre estant veu directement, on en represente vne autre toute differente.

IL faut premierement pour disposition faire 8, 12, 20, ou 24 petites tablettes triangulaires solides en forme de prisme, egales en longueur à la largeur du quadre, où l'on veut construire la figure, & grosses à discretion, lesquelles seront comprises de trois parallelogrammes; & de deux triangles isosceles aux extremitéz, comme on void en ADE, BCF de la cinquante-deuxiesme figure, de la 43 planche, afin que la face ABCD, où se doit depeindre vne partie de l'objet, qui sera veu par reflexion au miroir, soit vn peu plus petite que DCFE, sur laquelle sera vne partie de la figure veüe directement. Plus soient preparez deux chevrons semblables à ceux qui sont representez en la cinquante-troisiesme figure IK, LM, entaillez de sorte qu'en inserant les prismes ou tablettes triangulaires semblables à la cinquante-deuxiesme figure, par le costé EF dans les entailles desdits chevrons, elles fassent toutes ensemble vn plan vniforme & continu, sur lequel on puisse depeindre tout ce qu'on voudra, comme l'on voit exprimé dans la cinquante-quatriesme figure, où sur les chevrons IK, LM, il y a huit de ces tablettes triangulaires arangées en ABCDEFGH, sur lesquelles j'ay dessiné le portrait de François premier: ce qu'estant fait, & la figure estant acheuée, il faut prendre lesdites tablettes triangulaires, les transporter au quadre *nopq*, & les disposer en sorte qu'estant mises sur l'un des deux plus grands parallelogrammes, comme sont DCFE de la cinquante-deuxiesme figure, elles tornent vers la part où sera attaché le miroir la plus estroite de leurs faces, dás laquelle sera depeinte vne partie de l'objet qui y doit estre veu par reflexion, comme l'on peut voir en la cinquante-cinquiesme figure, où les faces *abcdefgh*, qui expriment ABCDEFGH de la cinquante-quatriesme pareissent tournées de la sorte, & d'un tel ordre que les tablettes qui tiennent la partie superieure de la figure soient mises en la partie inferieure du quadre, & ainsi de suite, comme l'on voit que celle qui est marquée *a* est la plus basse: & puis suivent *bcd* &c. d'autant que par le septiesme Theoreme de la catoptrique d'Euclide les hauteurs & les profondeurs pareissent au miroirs plats tellement renuerfées que la partie inferieure parest en la superieure du miroir, & la superieure de l'objet dans l'inferieure du miroir.

Or apres auoir disposé les tablettes de la façon au plan du qua-

dre, il le faut placer contre quelque paroy, au dessus de l'horizon ou niveau de l'œil, afin que les parties superieures des tablettes *abc def &c.* où l'objet du miroir est depeint, ne se puissent voir directement; mais seulement les inferieures, lesquelles on peut figurer vne image differente de la premiere, suivant la methode que j'ay mise dans l'auant-propos du second liure: où l'on peut descrire des vers, ou quelque anagramme à la loüange de celuy dont le portrait se voit au miroir, ce qui semble plus à propos, d'autant que les vers, les anagrammes ou les autres escritures se rassemblent beaucoup plus parfaitement qu'une image, laquelle paroistroit peut-estre entrecoupée à cause de la separation des tablettes, ce qui n'arriuera pas à l'escriture, parce que sur chaque tablette l'on peut faire vne ligne comme il se voit dans l'exemple, où nous auons escrit en ceste maniere.

FRANCISCVS
PRIMVS
DEI GRATIA
FRANCORVM
REX
CHRISTIANISSIMVS
ANNO DOMINI
M. D. XV.

pour donner à entendre comment cela se doit pratiquer.

Or il faut remarquer qu'on peut mettre de l'escriture non seulement es faces qui tombent directement sous la veüe, mais encore en celles qui reflexissent au miroir, en la disposant à propos pour la rendre en son vray sens par la reflexion, c'est à dire en figurant les caracteres renuersez & à rebours, afin qu'ils forment au miroir vne suite de parfaite escriture, d'autant que par le septiesme & la dix-neufiesme Theoreme des Catoptriques d'Euclide, aux miroirs plats les hauteurs & profondeurs paroissent renuersees, comme nous auons des ja dit, & la partie gauche d'un obiet semble estre la droite, & la droite la gauche, Cét artifice auroit fort bonne grace pour les anagrammes qui se font quelquefois à la loüange des grands, comme d'un Roy ou d'un Prince, lesquels on place d'ordinaire au dessus de quelque porte ou d'un arc triomphal, lors qu'il font leur entrée es villes de leur obeïssance: comme quand LOIS XIII. fit son entrée à Bordeaux l'an 1615, on dit, qu'ils luy firent pour anagramme fort ingenieux & fort auantageux pour les habitans, sur LOIS DE BOVRBON, BON BOVRDELOIS. Mais cette inuention eust produit vn effet agreable aux yeux d'un chacun si l'on eust escrit sur le costé de la tablette qui se deuoit voir directement LOIS DE BOVRBON, & sur l'autre qui se deuoit reflexir par le miroir, des caracteres qui eussent rapporté aux yeux des regardans l'anagramme BON BOVRDELOIS; car il y en eust eu, qui

qui se fussent imaginé que les mesmes lettres qui faisoient le nom composoient aussi l'anagramme, ayant esté disposées par l'ingenieur avec tant d'artifice que par la reflexion, elles se transposoient selon l'intention de l'auteur.

La disposition du miroir en cette sorte de figures, se fait suivant la grosseur des tablettes triangulaires, la situation du quadre, & le lieu d'où l'on veut faire voir la figure. Mais il est plus court d'y proceder par voye d'experience qu'autrement : & il suffit de sçavoir que la partie inferieure du miroir *lmno*, & la superieure du quadre *nopq*, doiuent estre iointes ensemble par la ligne *no*, & que la partie superieure dudit miroir *lm* doit estre attachée avec deux petits cordons *ik* contre la muraille en sorte qu'elle se puisse hausser & baisser sur la figure, iusques à ce qu'on ait trouué la constitution en laquelle le miroir veu d'un certain point, où l'on se mettra en faisant l'experience, represente parfaitement l'objet proposé.

COROLLAIRE.

La cinquante-sixiesme figure de la mesme planche nous represente vne autre methode de construire ces figures, qui peut estre vstitee en quelques rencontres selon qu'on iugera à propos. Soient prises, selon la grandeur de la figure qu'on voudra faire, 25, 30, 40, ou 50, petites tablettes parallelepipedes, longues comme la largeur du quadre, où l'on veut les inserer, de l'épaisseur d'un double ou environ, comme est *ABCD*, en cette cinquante-sixiesme figure : & puis les ayant disposé toutes égales en longueur, largeur & espaisseur, il les faut mettre l'une sur l'autre & les lier par les deux bouts avec du fil ou du cordon en sorte que toutes leurs épaisseurs soient de niveau, & fassent un plan uniforme & continu, comme est *CD EF*, sur lequel on puisse figurer ce qu'on voudra : nous y auons mis pour seruir d'exemple, la figure d'un Pape. La figure estant peinte & acheuée, il faut delier les tablettes, & les aranger l'une sur l'autre comme plusieurs rangs de tuiles, en sorte que d'un costé de leur largeur elles portent sur le plan du quadre, & de l'autre costé où l'image aura esté deinte, chacune porte sur celle qui la precede. Quant à l'ordre qu'elles doiuent auoir entr'elles & la disposition du miroir, il faut dire la mesme chose qu'en la precedente methode, & prendre garde, particulierement en cette-cy, à cause que l'image se trouuera séparée en beaucoup de petites parties, qu'elles soient bien éclairées, afin qu'elles enuoyent des especes plus fortes sur le miroir. On peut aussi sur ces tablettes ainsi arangées, peindre ce qu'on voudra pour estre veu directement, & different de ce qui se verra au miroir.

PROPOSITION II

Expliquer quelle doit estre la matiere des bons miroirs, ce qui entre en sa composition, la maniere de les fandre, & ietter en moule, & de leur donner vn beau poly.

L'On fait de fort bons miroirs de crystal à Paris, & à Venise, que l'on termine puis apres avec vne feuille d'estain & du vif argent; il semble que ce seroit trauailler en vain de rechercher quelque plus belle matiere pour cette sorte de miroirs; & cette proposition est faite pour les miroirs concaues & conuexes tant cylindriques que coniques, desquels nous devons traiter cy-apres; d'autant qu'il est tres-difficile, d'en faire de verre ou de crystal, qui soient bons & bien reguliers, c'est à dire, qui gardent exactement en leur surface la figure qu'on a dessein de leur donner: c'est pourquoy pour les faire reüssir plus conformes au modelle que l'on se propose on a trouué moyen d'en faire qu'on appelle communément miroirs d'acier, qui sont d'un métal composé de plusieurs autres, ou mellé de quelques drogues qui luy donnent les qualitez propres à cet effet; ce métal se fond & se iette en moule, comme les Fondeurs & les Orfèvres iettent leurs figures: Or la composition & les moules se peuent faire en plusieurs façons.

Or on met avec vne liure de rosette, & vne demie liure d'estain de glace, 4 onces de marcasite d'argent, & autant de salpestre, & le tout estant fondu ensemble, il y aiouste vne tranche de lard & remue la matiere quelque temps dans le creuset avec vne verge de fer, afin que le meslange en soit plus parfait, & puis il la iette dans le moule preparé en l'une des façons que i'expliqueray.

Jean Baptiste Porta au dix-septiesme liure de sa Magie naturelle, chapitre dernier, met sur cinquante liures de vieil airain & vingt-cinq d'estain d'Angleterre, deux liures de tartre & autant d'arsenic crystallin, & si le tout estant fondu ensemble & bien purifié, la matiere semble trop dure, ou trop cassante, on peut corriger ce defect en augmentant ou diminuant la dose de quelques métaux ou mineraux qui entrent en la composition.

Il y en a qui mettent autant d'estain que de rosette, & sur chaque liure de cette matiere vne once d'arsenic crystallin, demie once d'antimoine d'argent, & autant de tartre.

Les autres, mettent deux parties de rosette, vne d'estain, & la quatriesme de regule d'antimoine, ou au liou de regule d'antimoine ils vsent d'une terre minerale noire, presque semblable à l'an-

timoine, qui mise dans le creuset, apres auoir euaporé son souffre donne vne belle liqueur semblable à vn métal fondu, laquelle se respand sur vn marbre ou sur vne pierre bien nette en laissant les ordures au fonds du creuset.

Il y en a qui font les miroirs de regule d'antimoine tout pur; d'autres y meslent vn peu d'argent; les autres ne prennent que de la rosette, & la blanchissent à force de poudres & de drogues; en vn mot chacun de ceux qui s'en meslent fait la matiere à la façon.

Ceux qui en voudront faire se pourront seruir de quelques vnes desdites compositions, & l'experience leur fera connoistre quelle sera la meilleure; car l'vne recevra vn plus beau poly, & sera plus blanche, l'autre plus noire: l'vne aura quantité de flaches ou vents quis'y mettent en fondant, & l'autre apres estre polie se gastera incontinent à l'air: Bref chacune aura ses auantages & ses imperfections; & quand on aura reconnu ce qui rend la matiere capable d'vn beau poly, & ce qui la fait plus noire & plus luisante pour redre de plus viues especes, &c. on en pourra faire le meslange si à propos, qu'il en viendra des miroirs où rien ne manque: i'ayouté seulement que quand on y mettra de l'estain, il y doit estre mis sur la fin, de peur qu'estant mis avec les autres métaux plus durs à la fonte il ne se calcine.

On peut ietter ces miroirs en deux façons; à sçauoir en sable, & en moule de cire pezuë: & pour les ietter en sable, on en pourra faire le modelle de bois, de cire, de plomb, ou d'autre chose solide indifferemment, & apres en auoir imprimé la figure sur le sable, pour faire venir le miroir plus net, & moins difficile à polir, on aura soin d'auoir vn poncif bien delié à poudrer les moules, que quelques vns font de craye, de charbon de saule, & de folle farine: & si on veut l'auoir encore plus parfait, on flambrera lesdits moules avec des chandelles de resine qui rendent vne grosse flamme & vne noire fumée; & pour la derniere disposition des moules il faut preparer vn conduit pour y faire entrer le métal, & quelques autres conduits pour donner issue à l'air qui se rencontrant dedans pourroit causer des flaches, ou des vents: si l'on obserue tout cecy les ouurages viendront tres-beaux & à demy polis.

Et pour acheuer de les polir quand on les aura tiré des moules, on se peut premierement seruir du grez commun dont on paele les ruës: apres de deux ou trois pierres à aiguiser, en employant toujours la plus rude au commencement & les plus douces sur la fin, comme est la pierre à huyle, & puis la pierre d'hypre: & finalement on pourra se seruir d'Emeril bien pilé, & passé par le tamis, ou de tripoli cassé ou broyé sur vn porphyre, ou sur vne écaille dentée avec de l'eau qui fera vne paste rouge excellente à cet effect.

Le charbon de saule, ou de geneure avec l'huile de tartre, & la cendre grauetée, la suye &c. y seruent aussi: Mais l'experience en

seigne qu'il n'y a rien de si propre à donner le dernier & le plus parfait poly à ces miroirs que de la portée ou chaux d'estain bien preparée, c'est à dire bien puluerisée & mise dans vn vaisseau plein d'eau, afin que le plus grossier aille au fonds, & que le plus subtil nage sur l'eau, dont on frotte la surface du miroir avec vn cuir bien doux, ou avec la paume de la main, & il en réussit le plus excellent poly qu'on puisse desirer pourueu que la matiere en soit susceptible.

Pour fondre en moule de cire perduë, il faut premierement faire le modelle du miroir cylindrique ou conique de la mesme grandeur & espaisseur qu'on le desire auoir, & puis il le faut couvrir d'une terre fort deliée que l'on peut composer de croye, de vieilles briques, ou tuiles, de plastre, de tripoli, de petits cailloux, de pierre ponce, d'os de seche, & de bouc bruslez, de roüille de fer &c, toutes lesquelles choses doiuent estre bien puluerisées, & puis broyées sur le marbre ou sur le porphyre, afin que la matiere qui seruira de premiere couuerture au modele en soit plus deliée, sur laquelle on en pourra mettre de plus grossiere pour renforcer les moules afin qu'ils puissent supporter la chaleur & la pesanteur du métal fondu: ce qu'estant disposé de la sorte, on peut mettre ce moule cuire au feu, & en cuisant la cire s'escoulera par vn conduit fait expres, & ne laissera de vuide au moule que la forme du miroir, laquelle on remplira de métal préparé comme nous auons dit, puis on rompra le moule, & l'on trouuera le miroir prest à polir comme i'ay dit.

PROPOSITION III.

Estant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire sur vn plan parallele à sa base, decrire en ce plan vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en apparence, produira au miroir par reflexion vne image bien proportionnée, & semblable à quelle que objet proposé.

Nous appellons miroir cylindrique, celuy qui est semblable à vn cylindre, ou à la pierre longue & ronde également par tout dont on se seruoit autrefois pour vnir & applanir les lieux où l'on battoit le grain, & les allées de promenades es iardins, au raport de Virgile au 2. des Georgiques.

Area cum primis ingenti aquanda cylindro.

I'ay donné le moyen d'en faire de métal, c'est pourquoy i'ayoute seulement que pour l'ordinaire on fait le modelle du miroir de la seule moitié d'un cylindre, d'autant que d'un mesme point, ou d'un seul œil on n'en scauroit voir la moitié entiere par la nonante-huitiesme proposition du 4. des Optiques d'Aguilonius, quoy qu'absolument parlant, si la distance qui est entre les deux prunelles des

yeux est égale au diametre du cylindre, on en voye iustement la moitié; & si cette distance est plus grande, on en voye plus de la moitié: si plus petite, on en voye moins que la moitié, par la nonante-neufiesme proposition du mesme: Et comme d'ordinaire le diametre de ces miroirs est égal ou plus grand que la distance qui est entre les deux yeux, & que celuy dont nous serons icy pour exemple est des plus petits qui se fassent communement, il suffira qu'ils soient faits d'un demy cylindre; Neantmoins pour luy donner plus de grace en le montant, c'est à dire en luy faisant sa base & son chapiteau, on acheue l'autre partie du cylindre, ou du corps de la colonne de mesme matiere que ladite base & chapiteau. Mais ce que i'en dis est seulement pour ceux qui n'ont aucune connoissance de ces instrumens, car ie ne doute point que la pluspart de ceux qui se meslent de la Perspective n'en aient veu plusieurs.

Voyons maintenant comme il faut faire parestre en ce miroir cylindrique mis perpendiculairement sur quelque plan vne image bien proportionnée, & semblable à quelque obiet proposé; encore qu'en ce plan il n'y en ait nulle aparence, mais vne seule confusion de traits, comme faits à l'auanture & sans dessein: par exemple si l'estoit proposé de faire au plan de la 44. stampe, vne figure, laquelle en vn miroir cylindrique mis perpendiculairement au milieu du cercle KLMNOPQR, parût semblable à l'image descrite en la cinquante-septiesme figure, qui est l'image de S. François de Paule: il faut, pour disposition, diuiser la largeur de l'image, ou de l'objet proposé en 6, 8, ou 12 parties égales: nous l'auons icy diuisé en 12, d'autant que nous auons trouué cette diuision commode en nostre pratique: les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. mis au haut de cette cinquante-septiesme figure montrent comme se doit faire cette diuision, laquelle estant faite, il faut sur la hauteur & la longueur de l'image marquer autant d'espaces de cette premiere diuision qu'elle en pourra porter, comme l'on voit sur le costé de l'image, par les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, que la figure a de longueur ou hauteur 14 mesures, dont elle n'a que douze en largeur; & par tous les points de ces diuisions tant de la hauteur que de la largeur, il faut tirer des paralleles qui diuiseront l'image proposé par petits quarrez, & par ce moyen la disposeront à estre reduite au plan d'où elle doit estre portée au cylindre, pour y parestre en sa due proportion, pourueu qu'elle soit construite audit plan à propos pour cet effet: ce qu'on pourra faire en cette maniere.

Soient premierement, en la cinquante-huitiesme figure, tirées les deux lignes droites AB, CD, qui s'entrecoupent à angles droits ou à l'équiere au point E, duquel, comme centre, soient descrits le petit cercle FGHI égal à la grosseur du miroir cylindrique, où se doit voir la figure, & le plus grand KLMNOPQR représentant la

base du mesme cylindre; duquel plus grand cercle soit la circonference diuisee en huit parties égales, és points KLMNOPQR, chacune desquelles sera encore diuisee en deux également, excepté les deux arcs LM, MN, qu'on doit imaginer derriere le cylindre mis de la façon que nous auons dit, en sorte que ce qui y seroit compris ne pût estre flechy par la partie du cylindre capable de représenter les obiets: ces deux parties de huit estant ainsi retranchées, il faut mener du centre E par tous les points de la diuision faite en la circonference, des lignes droites ou rayons à l'infiny, qui parestront perpendiculaires & paralleles dans le cylindre, & y feront douze espaces semblables à ceux que forment les montantes, qui diuisent la largeur de l'image en la 17 figure

Or pour tracer sur le plan de la cinquante-huitiesme figure les lignes qui doiuent, au miroir, parestre paralleles, & en coupant les montantes à angles droits former avec elles de petits quarrez semblables à ceux de la 17; il faut diuiser le demy-diametre EI du plus petit cercle F GHI en 4 parties égales, comme le monstrent les chiffres 1, 2, 3, 4, & en mettant vne iambe du compas sur le point 3, comme centre, d'intervalle à discretion, suivant la hauteur de la base du cylindre, & l'endroit où l'on veut que l'image paroisse, comme de l'intervalle 3 4, pour faire parestre la figure vn peu au dessus de la base; il faut, dis-ie, descrire de cet intervalle, vne grande portion de cercle depuis la ligne EL prolongée iusques à EN aussi prolongée, & cette portion de cercle parestra au cylindre comme vne ligne droite qui le coupera parallelement à sa base, & exprimera la premiere ligne d'enbas du parallelogramme qui enferme l'image en la figure cinquante-septiesme. Du mesme centre & de l'intervalle 3 4, soit encore descrire vne portion d'un plus grand cercle, laquelle avec la premiere, & avec les rayons, ou lignes qui partent du centre I, formera les quadrangles, qui rendront au miroir des quarrez semblables à ceux de la cinquante-septiesme figure. Pour l'espace, qui doit estre obserué depuis a iusques à b, pour faire représenter ces quarrez, en cette methode qui est mechanique; on le reconnoistra plus par discretion, en experimentant, que par aucune autre voye: c'est pourquoy apres auoir fait le premier cercle (ie dis cercle absolument, par ce qu'il y a peu à dire qu'il ne soit entier) on fera le second en sorte que la ligne trauersante qu'il représentera dans le miroir, soit parallele à la premiere, d'une mesme distance que les montantes sont entr'elles; ce qu'on pourra faire à veu d'œil en l'approchant ou l'elloignât selon qu'on iugera à propos: ce qu'estant réglé on operera és suiuaus avec facilité, à sçauoir en augmentant les espaces compris d'abc d, &c. par où doiuent passer tous les autres cercles, peu à peu & proportionnellement, comme de 20 à 21; c'est à dire en donnant au second espace bc, 21 parties, dont le premier ab, n'a que 20: ce qui se peut faire par le

moyen du compas de proportion en mettant sur la ligne des parties égales à l'ouverture de 20, la ligne *ab*, & le compas demeurant en cet estar, on prend l'ouverture de 21, pour *bc* à l'égard de *cd*, & ainsi de suite iusques à ce qu'on ait marqué tous ces espaces comme ils se voyent, & tracé les cercles qui seront avec les rayons ou lignes droites des quadrangles, qui paroistront au miroir semblables aux petits quarrez de la cinquante-septiesme figure.

Il ne reste plus maintenant, apres avoir tracé les lignes qui expriment au miroir le montantes & les trauesantes qui diuisent l'image, qu'à reduire les parties de cette image comprises es quarrez de la cinquante-septiesme figure, es quadrangles de la cinquante-huictiesme qui les representent: l'exemple proposé facilitera la pratique de cette reduction aux moins intelligens, où nous auons marqué le premier rang des quarrez du haut de la cinquante-septiesme figure, & les quadrangles extérieurs de la cinquante-huictiesme tout autour de mesmes chiffres 1, 2, 3, &c. iusques à 12, pour faire voir que ces derniers representent les premiers, de mesme que ceux qui sont au bas de la stampe, en la cinquante-huictiesme figure, marquée de chiffres depuis 1, 2, 3, 4, &c. iusques à 14, representent ceux qui sont à costé de la cinquante-septiesme figure marquez de mesmes nombres: de sorte que pour sçauoir en quel quadrangle de la cinquante-huictiesme figure doit estre reduit l'œil gauche de l'image, ou quelque autre semblable partie: il faut premièrement considerer en quel carré de la cinquante-septiesme il est compris, eu égard aux nombres mis au dessus, & à costé de la mesme figure cinquante-septiesme, & apres auoir recogneu qu'il est enfermé dans le carré, auquel concourent le nombre *d* en haut, & le 2 d'à costé, il faut semblablement le reduire en la cinquante-huictiesme au quadrangle, où se rencontrent ces 2 nombres, comme il se voit en l'exemple: de maniere qu'il ocupe à proportion autant de place en ce quadrangle qu'il en tient au carré de la cinquante-septiesme figure, d'où il arriuera qu'il sera extremement difforme sur ce plan, veu que demeurant à peu près en la mesme largeur, il sera estendu en longueur à proportion que ces quadrangles surpassent les quarrez de la cinquante-septiesme figure. Il faut faire la mesme chose sur toute la figure, laquelle estant desseignée & acheuée, ne manquera pas de produire au miroir l'effet pretendu.

Remarquez que le graueur n'a pas exactement suiuy mon dessein en la disposition & l'augmentation des especes compris entre les cercles, commel'on peut voir en la figure, que le dernier espace qui devroit estre le plus large, est neantmoins plus estroit que celuy qui le precede, particulièrement du costé de la main droite: mais cette faute est de peu d'importance, & n'empesche pas qu'on n'entende le reste.

COROLLAIRE I.

Cette construction semble estre faite sans obseruation des angles d'incidence & de reflexion, & sans distance & hauteur del'œil determinée: aussi ne pretends ie pas qu'elle soit dans vne parfaite demonstration de toutes les maximes de la Catoptrique, car i'ay voulu donner vne methode fort familiere & intelligible à ceux mesmes qui sont les moins versez és principes des Mathematiques: pour lesquels i'ay dressé vne pratique mechanique qui sert pour faire reüssir vn bel effet, dont i'ay vié dans toutes les figures, faites pour le cylindre, lesquelles ont esté assez estimées de ceux qui s'en meslent, & trouuées auoir vn tres-bel effet au miroir, comme le peuent tesmoigner ceux qui en ont veu quelques-vnes dans nostre Bibliothèque de la place Royale, entre lesquelles il y en a vne semblable à celle de la stampe, mais vn peu plus grande: ce qui se reconnoistra encore par experience si l'on enlumine, & si l'on ombrage l'image de la cinquante-huictiesme figure, apres l'auoir attachée sur vn plan bien vny, & auoir mis vn mis vu miroir de la grosseur spécifiée au milieu du cercle KLMNOPQR. La reduction des obiets qui ne sont composez que de lignes droites, reüssit fort bien par cette methode, comme i'ay experimenté en reduisant vne chaire semblable à celle de la trentiesme figure de la 18. planche, qui reüssit fort bien au cylindre, encore que sur le plan elle ne ressembloit point à vne chaire & qu'elle soit presque toute composée de traits de regle & de compas: ce qui fait voir, aussi bien que les trauerfantés de la cinquante huictiesme figure, que les lignes circulaires paraissent droites dans le cylindre: Or outre la facilité d'operer, ie trouue plus de certitude à les faire de la sorte, qu'à conduire des lignes courbes de point à autre, comme ie diray dans la proposition qui suit, d'autant que le compas dans la regularité de son mouuement vniforme, ne s'esloignera pas tant du vray chemin que la main, pour asseurée qu'elle soit, & qui ne scauroit faire vn cercle parfait sans compas, & beaucoup moins ces lignes qui sont beaucoup plus difficiles à tracer.

Mais le tout consiste à leur choisir vn centre bien à propos, de maniere que si on vouloit construire de ces figures pour vn autre cylindre qui fust beaucoup plus gros, & qu'ayant diuisé le demy-diametre de la grosseur du cylindre en 4 parties égales, & mis le centre sur la troisieme, on vist que les lignes circulaires parussent au miroir courbées vers la partie inferieure: il faudroit approcher ce centre plus près de la circonferance: & si au contraire elles paroissent telles vers la partie superieure, il faudroit reculer ce mesme centre vers celuy du cercle qui exprime la grosseur du cylindre.

Pour le point de veüe, il n'est pas tellement indeterminé, que ie

ne

ne le suppose dans la constitution plus ordinaire, dans laquelle on peut voir ces figures; car elles doivent estre mises sur vne table de hauteur ordinaire à sçauoir de deux pieds 7 ou 8 pouces: la base du cylindre peut auoir vn pouce & demy; & la hauteur del'œil par dessus le plan de la table deux pieds, comme la distance du cylindre.

Si on demande pourquoy ie mets le centre des cercles qui representent au miroir les trauerfantes, sur la troisieme partie du demy diametre de la grosseur du cylindre: pourquoy telle proportion entre les espaces compris de ces cercles, & ainsi du reste de cette construction. Je responds qu'apres auoir rencontré vne methode facile en ce sujet, ie me suis efforcé de la conformer à son effet autant que i'ay peu, sans la rendre aussi difficile que celle qui procedé par les principes de la catoptrique, & qu'ayant expérimenté combien d'vne certaine hauteur de l'œil, & d'vne certaine distance les espaces Perspective diminuent en la construction geometrique, i'en ay approché en la mechanique autant qu'il se peut, ou que l'on peut raisonnablement souhaiter pour de telles pratiques.

COROLLAIRE. II.

Il y en a plusieurs, qui se seruent d'vn treillis diuisé par petits quareaux, qu'ils mettent entre le miroir, & vne lumiere qui est au point de veüe, & qui marquent sur le plan les quadrangles qui y sont formez par la reflexion, pour y faire puis apres la reduction de toutes sortes de figures, comme nous auons dit: mais autant que i'ay peu descouurir par l'experience, cette methode a fort peu d'effet & est tres-difficile à pratiquer; & si elle reüssissoit, il seroit plus court de picquer la figure mesme qu'on y voudroit reduire, & puis de l'exposer de la sorte entre le miroir & la lumiere pour en tracer la reflexion sur le plan: quoy qu'il valle mieux de ne s'y pas amuser, d'autant que la maniere que i'ay donnée est beaucoup plus facile, & plus assurée. Et si elle ne satisfait pas les plus difficiles, & qu'ils en desirerent des methodes demonstratiues, qu'ils se seruent de celle du sieur Vaulezard, lequel a fort bien escrit sur ce sujet, & qui est l'vn des grands Analystes, & des sçauans Geometres d'aujourd'huy: Ils pourront encore voir ce qu'en a escrit Herigone dans la neuuesime & derniere proposition de sa Perspective, ou il en donne vne methode; finalement ils se pourront seruir de celle que ie vais proposer.

PROPOSITION IV.

Estant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire sur vn plan parallele à sa base, decrire geometriquement en ce plan vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuse en aparence, estant veüe d'un certain point, produise par reflexion d'un miroir vne image bien proportionnée, & semblable à quelque obiet proposé.

Cette proposition ne differe de la precedente, qu'en ce que la construction en est plus exacte, & procede geometriquement. Donc apres auoir diuisé, comme en la precedente, l'image ou l'obiet proposé, en plusieurs parties égales tant en hauteur, qu'en largeur: par exemple, supolé que l'image naturelle soit comprise au quarré AA, BB, CC, DD, de la 45 planche, qui est diuisé en 36 autres petits quarrés, à sçauoir 6 en hauteur, & 6 en largeur, il faut tracer sur le plan parallele à la base du miroir cylindrique vne figure, laquelle veüe d'un point donné pareille au miroir semblable à ce quarré, & par consequent que l'image comprise du mesme quarré, estant reduite aux quadrangles de la figure qui réussira de la construction, soit aussi veüe bien proportionnée & de mesme qu'au quarré.

Pour ce suiet, soit premierement tirée la ligne droite AB, qui sera coupée à angles droits au point C par la ligne DE égale au diametre de la grosseur du cylindre donné: & puis du point de l'interfection C, comme centre, de l'intervalle CD, ou CE, soit descrire le petit cercle DFEG qui exprime la grosseur du cylindre, duquel le diametre DE sera diuisé en autant de parties que la largeur de l'image proposée: nous la supposons icy diuisée en 6 parties égales au quarré AA, BB, CC, DD; C'est pour quoy nous auons aussi diuisé ce diametre en six, es points DHICKLE; ce qu'estant fait, soit pris en la ligne AB le point B, aussi estoigné du cercle DGEF, qu'on le trouuera à propos: nous appellerons ce point, le point principal abaissé sur le plan; duquel point soient tirées à tous les points de la diuision du diametre DHICKLE, des lignes droictes BD, BH, BI, BC, BK, BL, BE, qui couperont la circonference du petit cercle BH en Q: BI en R: BC en F: BK en S: BL en T: & BD & DE touchantes, en D & en F.

On trouuera la reflexion de ces incidentes en cette maniere: du centre C, d'intervalle à discretion, soit descrire vn plus grand cercle MNOP, & du point d'interfection de la ligne incidente & de la circonference du cercle DFEG, comme centré, à l'intervalle de la portion de la ligne incidente dont on cherche la reflexion comprise entre les circonférences des deux cercles, soit fait vn arc

de cercle qui coupera l'incidente & la circonférence du grand cercle en vn mesme point, & la circonférence du grand cercle de chef en vn autre point; par lequel & par celuy du centre de cet arc sera tirée la reflexie à l'infiny: par exemple, s'il faut trouuer où se reflexir la ligne incidente BQ, en mettant l'vne des iambes du compas au point Q, ou en estendant l'autre iusques au point 4, où la circonférence du grand cercle coupe cette incidente, on fera l'arc du cercle *bc* qui coupera cette circonférence encore vne fois au point *c*, par lequel point *c*, & par le point Q, centre de l'arc du cercle, on tirera Qd pour la reflexie de l'incidente BR: pour auoir la reflexie de l'incidente BR, on formera du centre R; de l'intervalle Re, l'arc de cercle *fg*, & par le point *g* sera tirée Rb, qui sera la reflexie: pour les deux lignes BD, & BE, il les faut prolonger à l'infiny, parce qu'elles doiuent seulement toucher la circonférence es points D, E, en sorte que DV, EX soient les dernieres des reflexies; & la ligne BF se reflexira en elle-mesme, parce qu'elle tombe à angles droits sur la surface du miroir cylindrique: il ne reste donc plus que les reflexies des deux incidentes BS, BT, lesquelles estant trouuées, par la mesme voye que les deux BQ, BR, le miroir estant mis en sa place tant à l'esgard du plan de la figure que du point de veüe, les lignes DV, Qd, Rb, FB, Sm, Tq, EX, y representeront parfaitement toutes celles qui diuisent la largeur de l'image entre AA DD, & BB CC.

Il faut trouuer sur le plan celles qui dans le miroir doiuent representer les trauesantes qui diuisent la longueur ou la hauteur de l'image entre AA BB, & CC DD. Tirez donc la ligne droite FY qui touche le petit cercle DFEg au point F, parallele à BZ, & égale à la hauteur du cylindre avec sa base, de laquelle ligne retranchez la hauteur de la base depuis le point F, & supposez d'un pouce & demy F1: & depuis i vers Y prenez sur cette ligne autant d'espace qu'en contient la hauteur de l'image, eu esgard à sa largeur; comme dans l'exemple, supposant l'image aussi haute que large, suivant le quarre AA BB CC DD, dont les costez sont égaux au diametre du cylindre: il faut depuis i vers Y prendre vn espace égal à l'un de ces costez AA DD, & le diuiser semblablement en six parties égales, comme il se voit es points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, sur la mesme FY. Cela estant fait, soit de B point principal abbaisé sur le plan tirée vne perpendiculaire à l'infiny qui fasse vn angle droit avec FB, elle sera BZ; sur laquelle au point Z (que ie suppose estoigné de B de huit poudes; & par consequent hors le plan de la stamppe dans la rencontre de la ligne BZ, & des lignes ponctuées, qui passent par les points *r s t u x y z*) soit estably le point de la hauteur de l'œil, que nous pouuons appeller point de veüe esleué sur le plan, duquel point, par tous les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, de la diuision de la ligne FY, soient tirées les lignes droites oculutes iusques sur la ligne FA qu'elles couperont

és points $rstuxyz$, & determineront la grandeur des espaces compris entre les lignes courbes qui doiuent représenter au miroir les trauesantes qui diuisent la hauteur de l'image. Or pour transporter les espaces de ces diuisions sur les lignes DV, Qd, Rh, Sm, Tq, E, X , on procedera de la sorte.

Sur la ligne FA l'on prendra la distance qui est depuis le point F iusques au point r , & on la transportera depuis le mesme point F iusques à vers B : & l'une des iambes du compas demeurant toujours en F , on estendra l'autre iusques au point s , & on transportera de rechef cet espace vers B au point 2 , iusques à ce qu'on les y ait tous marqué de la sorte, $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$: pour la diuision proportionnelle des autres reflexies DV, Qd, Rh , &c. il faut ioindre lesdites lignes respectiuellement, chacune à celle qui luy respond: par de petites lignes droites RS, QT , & par le diametre DE qui ioint les deux dernieres en sorte qu'elles coupent toutes la ligne AB à l'equire, ou à angles droits; & du point de leur intersection, il faut prendre les distances de la ligne FA , qui sont de ce point d'intersection aux points $rstuxyz$, & les transporter du point d'incidence sur les lignes de reflexion: par exemple, pour diuiser proportionnellement la reflexie Qd , il faut tirer la ligne QT & en coupant AB à angles droits, & en mettant l'une des iambes du compas au point de cette intersection, il faut estendre l'autre iusques sur les points $rstuxyz$ successiuellement, & à mesure transporter ces espaces sur la ligne Qd , depuis le point Q vers d , comme ils se voyent marquez sur cette ligne $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$. On operera de mesme respectiuellement pour toutes les autres, sur lesquelles toutes les diuisions estant marquées de la sorte, il faut par tous ces points mener des lignes courbes, en sorte que la premiere coupe les lignes $DV, Qd, Rh, FB, Sm, Tq, EX$, és points marquez 1 ; la seconde coupe toutes les mesmes lignes, és points marquez 2 , & ainsi des autres; d'où se formeront sur le plan des quadrangles qui représenteront au miroir des quarez aussi parfaits que ceux du plan naturel proposé $AA BB CC DD$.

Mais parce qu'il y a de la difficulté à bien tracer ces lignes courbes, on peut pour operer plus iustement diuiser le diametre DE en douze parties, ou d'auantage; encore que ie ne l'aye icy diuisé qu'en six, pour ne pas embarrasser la figure: car operant sur toutes les treize lignes qui comprendront les espaces de cette diuision, comme nous auons fait sur sept, plus les points, par où doient passer les lignes courbes, seront proches l'un de l'autre, & moins l'operation sera sujette à erreur: pour la reduction des images, elle me semble assez clairement exprimée dans la figure de la proposition precedente.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer sur le sujet de cette proposition, que selon la diuersité de la situation du point de l'œil, le lieu de la reflexion se change aussi: de maniere que sur vn mesme plan, pourueu qu'il soit assez grand, nous pouuons peindre plusieurs images qui se verront successiuellement l'une apres l'autre dans le miroir, en establisant plusieurs points de veüe les vns plus pres du miroir, & les autres plus loin; les vns plus eleuez sur le plan, & les autres moins: ce qui causera vne diuersité fort agreable, puis qu'en regardant de pres ou de haut, on verra parestre au miroir ce qui sera causé par la reflexion de ce qu'on aura peint en la partie du plan plus proche de la base du miroir: au contraire en s'en esloignant ou s'abbaisant on y verra ce qui en sera le plus esloigné sur le plan: Et de cette façon on peut faire 6, 7 ou 8 pourtraits differens quisembleront à celuy qui s'en approchera peu à peu, monter l'un apres l'autre dans le miroir, & s'euanoïir par le haut, quand l'œil ne sera plus au lieu necessaire pour les voir, ce qui causera vn grand estonnement à ceux qui en ignorent la cause.

COROLLAIRE II.

On peut encore tracer des figures pour le miroir cylindrique sur des plans perpendiculaires au plan de sa base, mais elles ne seront pas si difformes: i'estime d'auantage celles qui sont peintes partie sur vn plan parallele à la base du miroir, partie sur vn autre plan perpendiculaire à ce premier, & parallele à la surface du cylindre, lesquelles se voyent au miroir aussi parfaitement reünies que si elles n'estoient qu'en vn seul plan; il s'en void de cette façon d'assez belles à Paris.

Mais sans sortir hors de l'estenduë de nostre proposition, on peut tellement disposer l'artifice de ces figures que ceux qui en verront les apparences les pourront prendre pour des illusions ou prestiges de magie: Car on peut sur quelque plancher, au lieu de pavement, dresser des marqueteries ou pieces de raport, de bois ou de marbre, quelques-vns de ces figures conformement au dessein qu'on en aura fait premierement sur du papier ou du carton, & mettre des colonnes, ou miroirs cylindriques en des lieux propres à l'effet que nous en pretendons; en sorte que les colonnes ne paraissent pas inutiles & semblent mises pour supporter le faix du bastiment, ce qui sera fort agreable: car oultre qu'elles seront dans l'ordre de l'Architecture, & qu'elles seruiron d'ornement, on sera surpris, quand apres auoir veu le corps de ces colonnes esclaire de lumiere par leur beau poly, & sans aucune image ou peinture, à

mesure qu'on s'en approchera l'on verra s'esleuer dedans peu à peu les images ou representations de ce qu'on se fera proposé d'y faire voir, iusques à ce qu'estant au point où se doit regulierement faire la reflexion, on voye les objets tous entiers; mais en ce cas il faut establir le point de hauteur de l'œil à la hauteur plus ordinaire d'un homme: c'est à dire qu'il doit estre esleué sur le plan de la figure autant qu'on suppose l'œil d'un homme droit esleué de terre, c'est à dire enuiron cinq pieds.

On pourroit commodément construire de ces figures sur quelque plancher au haut de l'ornement d'une demie cheminée qui auroit à chaque costé une colonne ou un miroir cylindrique qui entreroit dans l'ordre de son Architecture, & qui seruiroit encore à reünir & à reflechir les especes de ces figures qu'on dresseroit à propos.

Et au lieu des pieces de Perspective qu'on fait ordinairement es plats-fonds, on en pourroit peindre de celles-cy en suspendant au milieu d'un plat fonds un miroir cylindrique attaché par son chapeau, (qui sera en la construction considéré comme la base) avec quelque boucle ou cordon, & en dessinant au tour ce qu'on voudra y faire parestre, en sorte que la reflexion s'en fasse en bas au point de veüe eleué de terre enuiron cinq pieds comme nous auons dit: & mesme on pourroit establir des points de veüe en deux ou trois endroits differents pour y faire voir plusieurs differentes figures tout au tour, si toute la surface de la colonne ou cylindre estoit en miroir.

Cette inuention me semble aussi fort utile & tres-agreable pour l'embellissement des grottes, puis qu'on en peut facilement appliquer l'usage, sur les plats-fonds qu'on fait ordinairement d'ouvrages de rocailles, en les figurant comme de la marqueterie, pour un dessein fait exprés pour représenter dans un miroir cylindrique pendu au milieu de la grotte tout ce qu'on se seroit proposé.

COROLLAIRE III.

Parce qu'il seroit long & incommode à chaque figure, qu'on veut dessiner pour le cylindre, de tracer les lignes, & faire des observations necessaires, particulièrement en la methode Geometrique, ie conseille de tracer d'une seule observation sur quelque grande feuille de papier autant de trauesantes qu'il en faut pour occuper & diuiser toute la hauteur du miroir en parties égales, & qui fassent avec les montantes des quarrez; ce qu'estant fait, on les picquera avec l'aiguille pour s'en seruir avec le ponceif, comme ie l'ay pratiqué pour toutes les figures que i'ay faites: car ayant poncé les dites lignes sur le plan où l'on veut descrire la figure, on prend au-

tant de quadrangles que l'objet proposé a de quarréz, pour y faire la reduction, laquelle estant faite, toutes ces lignes tant les superflües que celles qui ont seruy à la reduction, s'effacent avec quelque petit linge ou drappeau, & la figure demeure seule & nettement dessainée.

Pour ceux qui voudront, apres auoir tracé quelques vnes de ces figures, en faire des copies, parce qu'elles doiuent estre extrêmement exactes, ils se pourront seruir du parallelogramme lineaire de Skeiner, avec lequel ils les copieront proportionnellement pour des cylindres de toutes grandeurs, s'ils en scauent bien l'usage: Et s'ils les veulent copier en mesme grandeur & pour des cylindres de mesme grandeur & de mesme grosseur, ils les pourront contrétirer à trauers vn papier huylé d'huyle de noix ou d'aspic, & desséchë, ou encore mieux avec du papier fin imbu d'huyle de therebentine, de mastic, & d'huyle d'aspic incorporez ensemble sur le feu, car ce papier sera non seulement diaphane & transparent, mais encore susceptible de traits d'ancre, aussi bien que de crayon: & les ayant contrétiré de la sorte, ils en feront vn poincé dont ils se seruiron pour faire le trait.

Ce qu'on peut aussi pratiquer es figures dont nous auons traité cy-deuant, & en celles du miroir conique, desquelles nous traiterons incontinent, apres auoir encore auerti ceux qui s'exercent en ces pratiques, qu'ils fassent vn bon choix des figures qu'ils y veulent reduire, d'autant que le plan où parest l'image au cylindre, estant long & estroit, on auroit mauuaise grace d'y reduire des images courtes & larges: ce qui doit estre remis à la discretion de celuy qui y trauuillera.

Quant aux figures qu'on fait pour le miroir cylindrique concaue, elles ne sont pas beaucoup à estimer, parce qu'elles ne sont pas d'ordinaire grandement difformes sur le plan, & n'ont pas vn bel effet au miroir, lequel oblige encore à le faire d'une grandeur tellement proportionnée à l'esloignement du point de veüe, qu'on ne voye pas deux ou trois images pour vne, parce que cela cause de la confusion. C'est pourquoy il n'est gueres en usage, & nous ne nous amuserons pas icy à traiter de la construction de ces figures; veu principalement que ceux qui desireront s'en instruire pourront voir ce qu'en a escrit le sieur Vaulezard; & les plus adroits & inuentifs s'en pourront dresser vne pratique mechanique à l'imitation de celle que nous auons donné en la troisieme proposition de ce liure pour le miroir cylindrique conuexe.

PROPOSITION V.

Estant donné vn miroir conique conuexe sur vn plan parallele à sa base, le point de veüe estant en la ligne de l'axe, laquelle soit perpendiculaire au mesme plan, esloigné du mesme plan & de la pointe du miroir d'une distance proposée: decrire sur ce plan autour du miroir vne figure, laquelle quoy que difforme & confuse en apparence, estant veüe de son point par reflexion dans le miroir, pareisse bien proportionnée & semblable à quelque obiet proposé.

LE sieur Vaulezard explique au 12 probleme de sa Perspectiue cylindrique, vne methode tres-exacte, laquelle ie rends icy plus familiere pour les Praticiens.

Et pour ce suiet ie mets vn exemple de la reduction des obiets ou figures proposées, qui seruira pour en faciliter l'usage & la pratique, qui est plus difficile qu'on ne s' imagine quand on ne l'a pas expérimenté. L'ajouteray encore pour Corollaire vne inuention gentille tirée de cette proposition, pour dresser vne figure, dont vne partie soit veüe directement & de front; vne autre directement & de costé, & la troisieme par reflexion, avec quelques-autres pensées nouvelles sur ce suiet.

Il faut donc premierement diuiser l'image ou l'objet proposé par le moyen d'une figure semblable à la soixantieme de la 46 planche, en l'enfermant dans vn cercle tel qu'est BCDEFG, qui sera diuisé par plusieurs diametres s'entrecoupans au centre A en six ou huit triangles égaux: Nous l'auons icy diuisé en six par les trois diametres BE, CF, DG; de plus quelqu'un des demy-diametres, comme AB, sera aussi diuisé en six parties égales, ou davantage, si on le trouue plus commode; & du centre A, par les points de cette diuision seront faits cinq cercles concentriques avec le premier BCDEFG, lesquels, avec les diametres qu'ils couperont en quelques endroits, formeront plusieurs quadrangles, & quelques triangles qui diuiseront l'image comme il est requis.

Il faut encore tracer sur le plan proposé autour du miroir vne figure, laquelle quoy que differente de cette-cy, luy pareisse neantmoins semblable estant veüe par reflexion dans ce miroir, d'un point déterminé en la ligne de son axe, afin que les figures ou images reduites proportionnellement de l'une en l'autre pareissent aussi semblables, chacune estant veüe en la façon.

Soit donc, en la soixante-vnieme figure, tirée la ligne NZ aussi longue qu'il sera necessaire, & au milieu d'icelle soit marqué le diametre de la base du cone, que nous supposons estre AC, sur laquelle ligne AC sera esleué le triangle ABC égal & semblable à celui que formeroit le diametre de la base, & les deux costez du cone s'il estoit

estoit coupé par quelque plan passant par son axe; de sorte qu' AB , & BC , representent les deux costez du cone, comme AC represente le diametre de la base, laquelle est exprimée par le cercle $ATXC$, que nous supposons entier, aussi bien que les autres, encore que nous n'en ayons marqué que la moitié pour ne point embrouiller la construction. Or la circonference de ce cercle de la base sera diuisée en six parties égales, aussi bien que le cercle $BCDEFG$ de la soixantiesme, comme la moitié $ATXC$ est diuisée en trois arcs, ou espaces égaux AT , TX , XC , & du centre D , par tous les points de cette diuision seront tirées des lignes droites à l'infiny DN , DV , DY , DZ , lesquelles exprimeront & représenteront au miroir des diametres semblables à ceux qui diuiseroient la base en 6 parties égales, comme BE , CF , DG , en la soixantiesme figure, en quelque distance que soit l'œil de la pointe du miroir B , pourueu qu'il ne soit pas hors la ligne de l'axe DE .

Mais pour trouuer les proportions qui doiuent estre gardées pour les espaces compris des cercles depuis A iusques à N , afin qu'ils passent au miroir égaux entr'eux, & semblables à ceux de la soixantiesme figure, soit diuisé le demy-diametre de la base A D en autant de parties égales comme AB de la soixantiesme figure, à sçauoir en 6, és points $HIKLM$, & de tous ces points soient tirées des lignes droites ocultes au point E ; HE , IE , KE , LE , ME , DE , qui seront les incidentes, couperont la ligne AB , qui est le costé du cone proposé: HE , en 1: IE , en 2: LE , en 4: ME , en 5: DE , en 6. Or pour trouuer les reflexions de ces incidentes, il faut sçauoir la distance du point de l'œil, c'est à dire combien'il est elleué sur le plan où est descrite la figure; ou de la pointe du miroir qui nous est représentée en B , & le suposant elleué sur le plan de la distance DE , & sur la pointe du miroir de la distance BE , soit mise l'une des iambes du compas au point B , duquel comme centre, & de l'interualle BE , soit descrit l'arc de cercle EF , qui coupe la ligne du costé du cone AB prolongée iusques en F ; & soit fait FG égal à FE ; puis du point G , par tous les points des intersections du costé du cone, & des incidentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, soient tirées des lignes droites ocultes, lesquelles venant à tomber obliquement sur la ligne AN marqueront les points $SRQPON$, par lesquels doiuent passer les cercles tirez du centre D , qui représenteront au miroir ceux de la soixantiesme figure, & les espaces compris d'iceux égaux & semblables, pourueu que l'œil soit en la ligne de l'axe elleué par dessus la pointe du miroir, de la distance BF .

Ayant ainsi tracé la figure entiere, comme nous auons fait la moitié $NVYZ$, la reduction de l'image se fera de sorte que ce qui est au plan naturel en la soixante-deuxiesme figure de la 47, plan:

Y

che plus proche du centre, en soit le plus esloigné à proportion en la soixante-troisieme; ce qui la rendra extremement disforme, d'autant que les mesmes parties de l'obiet qui seront les plus refferées en la soixante-deuxieme, seront les plus estendues en celle-cy: par exemple, ce qui est en la soixante-deuxieme, compris és six petits triangles qui sont au centre, se trouue deuoir estre reduit en la soixante-troisieme és six quadrangles $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$; l'on peut encore recognoistre que ce qui est en la soixante-deuxieme au quadrangle BHIC, est reduit en la soixante-troisieme au quadrangle marqué de mesmes caracteres *bhic*; & ce qui est compris en HLM I, est reduit en *hlmi*, & ainsi du reste.

Le trait del'image estant acheué, comme il se voit en la stampe, on y peut aiouster le coloris, & les ombres, pour auoir vne figure parfaite & disposée à produire vn bel effet en vn miroir conique de la grandeur determinée, qui sera mis au cercle *bcdefg*.

Que si quelqu'un en veut faire l'essay sur l'exemple mesme, en le peignant de coloris; ou qu'il se veuille seruir du trait des lignes ponctuées pour y reduire d'autres figures semblables en la façon que j'ay dit, sans qu'il ait la peine de faire faire le modele de ce miroir, il en trouuera de cette mesme grandeur, & sur ce modele, comme aussi des cylindres semblables à celuy dont ie me sers chez les heritiers de feu le Seigneur au fauxbourg S. Germain, car ie luy ay donné les modelles de l'un & de l'autre, & ie l'ay connu l'un des meilleurs ouuriers de Paris pour faire de ces miroirs de métal de toutes sortes.

Pour le point de veüe; bien qu'il doie estre fort exactement placé, à raison que ce qui est au limbe exterior du plus grand cercle en la construction doit estre veu iustement à la pointe du cone, ce qui pourroit varier aisément: toutes fois il faut principalement prendre garde à l'establir iustement en la ligne de l'axe perpendiculaire au plan où est descrite la figure de sorte qu'il ne soit hors ceteligne ny d'un costé ny d'autre; ce qu'on pourra faire par le moyé d'une regle percée au milieu d'un petit trou & mise en trauers & soustenuë par deux petits puiots plantez aux deux costez de la figure: car hausser ou baisser vn peu plus ce point de veüe pourueu qu'il soit tousiours en la ligne de l'axe ne cause pas grand' erreur: & mesme il sera quelquesfois à propos de hausser l'œil par dessus l'obiet vn peu plus qu'il n'est prescrit en la construction, veu que pour l'ordinaire il faudra mettre ces figures à terre au bas de quelque fenestre, afin que le grand iour se rompe, & ne tombe pas si viuement sur le costé du cone, comme il fait estant mis sur vne table à niveau d'une fenestre; ce qui est cause que la partie del'image qui se reflechit en ce costé, ne se void pas si bien, à cause de la trop grande incidence de lumiere qui affoiblit les especes du miroir: on peut

neanmoins y remedier en moderant cette lumiere par l'interposition d'une feuille de papier blanc, & bien delié qu'on dressera entre le passage de la lumiere & l'obiet; ce qui fera voir la figure & le miroir également eclairez par tout.

COROLLAIRE.

L'usage de cette proposition se peut appliquer avec beaucoup de grace à l'ornement des plats-fonds, de mesme que nous avons dit du cylindre au second corollaire de la quatriesme proposition: à sçavoir en attachant au milieu de ce plat fonds un miroir conique ayant la pointe en bas, & en dessinant autour de sa base sur un plan qui luy sera parallele ce qu'on voudra y faire voir, en establisant le point de veüe en bas esleué de terre environ la hauteur d'un homme, de sorte que quiconque se rencontrera directement sous la pointe du miroir en regardant en haut, y verra une image bien proportionnée naistre d'une confusion de traits, & de couleurs mises comme à l'avanture & sans dessein.

On peut mesme peindre plusieurs de ces figures sur un mesme plan, pourveu qu'il ait assez d'estendue, lesquelles se verront successivement l'une apres l'autre, en haussant ou baissant le miroir sur ce plan, en sorte que sa base demeure tousiours parallele au mesme plan.

Mais, par un artifice beaucoup plus admirable, on peut de cette proposition, tirer la methode de construire en quelque plan, soit en haut ou en bas, soit sur quelque paroy perpendiculaire à l'horizon, une figure dont une partie soit veüe directement & de front; une autre partie directement mais de costé; & une troisieme partie par reflexion, on y peut à mon avis proceder de la sorte.

Soit un plan proposé rond, triangulaire, quarré, pentagone, ou tel autre qu'on voudra pour y dresser cette figure, il faut premiere-ment dans l'estendue de ce plan faire le dessein soit d'un pourtrait, d'un paysage, ou d'une histoire: en apres au milieu du dessein soit fait un cercle de grandeur à discretion, qui laisse autour de soy en dehors une partie du dessein décrit au plan, laquelle partie sera celle qu'on verra de front & directement; qui pour ce sujet ne doit point estre changée ny alterée, mais doit estre laissée en sa proportion naturelle. Or supposé que ce premier cercle ait un pied de diametre, on en fera encore un autre plus petit de la moitié, ou des deux tiers, qui luy sera concentrique & parallele; & la partie de l'objet comprise entre les circonferences de ces deux cercles sera divisée & transferée en la surface extérieure d'un cone dont la base sera égale au plus grand cercle; & cette partie de l'image ou du tableau tombera encore sous la vision droite, & pour ce sujet, il faut retrancher une partie de ce cone vers la pointe, par exemple de ;

ou 4 poudes de hauteur; au lieu de laquelle on substituera vn miroir qui sera fait d'un cone égal & semblable à la portion retranchée auquel on fera voir par reflexion la partie de l'obiet comprise au plus petit cercle, apres l'auoir diuisée & dessinée selon les regles prescrites en cette proposition, au mesme plan de la figure prolongé tant qu'il sera necessaire, ou dans vn autre plus eloigné de la base de ce petit cone. Il n'est pas necessaire d'expliquer cecy plus clairement; ceux qui auront vn peu d'adresse ne scauroient manquer de reüssir en cet artifice, qui passera tousiours pour vne des gentilles inuentions que nous fournisse l'optique.

On peut encore tracer des figures pour le miroir conique conuexe, sur vn plan torné en cercle perpendiculaire au plan de la base du mesme miroir: la construction en est facile, & se peut tirer de celle qui a esté donnée en la proposition, c'est pourquoy nous ne nous y arresterons pas.

Je n'ay que faire de repeter en ce lieu qu'on peut orner & embellir les grottes de ces artifices, parce que ce que j'ay dit du cylindre à ce propos se peut aussi surper pour le cone.

Pour le miroir conique concaue, il est encore moins en vñage que le cylindrique concaue, tant à raison que les figures qu'on pourroit construire à ce sujet ne seroient pas si estranges, que celles qu'on fait pour le conuexe (lesquelles viennent en la construction d'autant plus difformes & estendues que le cone est plus obtus) comme aussi pour ce qu'il est difficile de s'en seruir, la figure deuant estre mise entre l'œil & le miroir.

APPENDICE.

Il y a encore vne infinité de choses à dire sur le sujet des miroirs: dont on peut voir quelque échantillon dans Alhazen, Vitellion, Cardan, & les autres qui en ont escrit: mais j'ay deduit ce qu'il y a de principal en la pratique de ces figures quel'on construit pour les reguliers qui sont le plus en vñage.

Quant aux irreguliers, comme le nombre en est infiny, aussi en peut-on tirer vn grand nombre de très-agreables diuersitez: & il me semble qu'on pourroit avec vn peu de trauail construire sur vn plan vne figure dont les parties esparles çà & là sans ordre & en confusion, se reflechiroient si à propos en vn miroir polygone, ou taillé à facettes, comme sont les crystaux figurez en la vingt-troisieme planche, marquez 64 & 65, qu'estant veüs d'un certain point elles pourroient parestre reünies entr'elles & bien ordonnées dans le miroir, quoy que d'ailleurs au plan tout semblaist difforme & sans dessein.

Fin du troisieme Liure.



L E
 QVATRIESME LIVRE
 DE LA
 PERSPECTIVE
 CVRIEVSE.

Auquel il est traité de cette Dioptrique inventée depuis peu de temps, par laquelle, sur le plan d'un tableau où seront descrites plusieurs figures ou pourtraits dans leurs iustes proportions, on en peut faire voir une autre différente de toutes celles qui sont au tableau, bien proportionnée, & semblable à quelque objet ou pourtrait donné.

AVANT-PROPOS.

SVR LE SVJET ET L'ORDRE DE CE LIVRE.



NTR E les vtilitez & les contentemens que nous a fourny la Dioptrique de temps en temps ie trouue qu'elle a donné deux rares inventions à nostre siècle; dont la premiere est des lunettes à longue veuë, qui nous approchent & grossissent tellement les petits obiets mis hors la portée de nos yeux, qu'il nous semble les voir aussi distinctement que s'ils estoient attachez au bout de ces lunettes; ce qui a depuis causé vn grand diuertissement à vn chacun, & vne satisfaction particuliere aux curieux de l'Astronomie qui s'en sont seruis comme d'un moyë pour accroistre leurs connoissances; & qui y ont si bien trauaillé qu'entr'autres mēfucilles qu'ils nous ont descouuert dans le Ciel,

Y iij

ils ont apperceu autour de Iupiter 4 nouveaux planetes, qu'ils ont appellé gardes de Iupiter, & ont reconneu que Venus, aussi bien que la Lune, auoit son croissant & son decours, ce que i'ay remarqué plusieurs fois en plein iour par le moyen de ces lunettes. Cette inuention a esté si bien cultivée depuis sa naissance, que beaucoup de sçauans ont fait plusieurs belles speculations & diuerses experiences sur ce suiet pour la perfectionner (comme Galilée, Daza, de Dominis, Kepler, Sirturus, & Monsieur des Cartes dans sa Dioptrique) si le labeur des artisans peut respondre à la speculation des sçauans.

Monsieur Heuel Escheuin de Danzig y a aussi trauaillé fort heureusement, comme tesmoigne son excellent liuré de la Geographie de la Lune; & le P. Rheita Capucin.

Aufquels on peut ajouster Fontana, Eustachio Diuino, Torricelli, Manfredo Milanois, & les sieurs de Goulieu, de Meru, & plusieurs autres qui perfectionnent cette espece de lunette de longue veuë: entre lesquelles i'emets les courtes qui sont voir vn grain de sable, dont le diametre n'est que la dix ou douzieme partie d'une ligne, aussi gros qu'un poids ou qu'une noisette.

Les Anatomistes en deuroient auoir pour remarquer plusieurs parties des corps qu'ils coupent & anatomisent, lesquelles ne se peuuent appercevoir sans l'ayde de ces lunettes, ou des miroirs concaues qui suppléeront le defaut & la foiblesse de la veuë: par exemple, ces petites lunettes, qu'on appelle microscopes, sont voir qu'un ciron a des yeux, & dix pieds, à sçauoir 4 deuant, & 6 derriere; & plusieurs autres choses, qu'il est difficile de croire si on les void.

Mais pour parler de ce qui fait principalement à nostre sujet; l'autre merueille que nous a produit la dioptrique est celle qui par le moyen des verres ou crystaux polygones & à facettes fait voir en vn tableau, où on aura figuré 13 ou 16 pourtraits tous differents, & bien proportionnez, vne nouvelle figure differente des autres, proportionnée & semblable à quelque objet proposé; certe inuention pour sembler en quelque façon moins vtile que la premiere, n'est pas à mépriser puis qu'elle fournit aux curieux vn agreable diuertissement, & qu'on se laisse tromper de la sorte avec contentement.

C'est pourquoy personne n'en ayant encore rien écrit que ie sçache, ie donne la methode dont ie me sers avec quelques maximes sur ce sujet prises des obseruations que i'ay faites en trauaillant & que i'infereray çà & là dans les propositions selon l'occasion qui s'en presentera; or ie la peus dire mienne, car encore que la premiere inuention ne soit pas de moy, & qu'il y ait eu quelques personnes qui ont fait de ces figures deuant moy, & particulièrement le P. Du lieu à Lyon, qui semble y auoir le premier bien réussi. Je peux

neanmoins asseurer avec verité que ie ne tiens la methode dont ie me sers, & que i'explique en ce liure, que de mon inuention, quoy que i'aye ouy dire que quelques-vns, à qui mes ouurages, ont peut-estre donné aurtant d'émulation & d'envie que les autres en ont reçu de satisfaction & de contentement, se soyent vantez que ie la tiens d'eux: mais ie ne m'arreste pas à si peu de chose, le principal est d'y bien reüssir, voyons comme on le pourra faire.

Ie tiens pour tres-difficile, s'il n'est tout à fait impossible, d'y proceder geometriquement: car outre que la nature & les principes de la refraction ne nous sont pas encore bien connus, la diuersité des matieres, comme de verre, de crystal artificiel, & de celuy de montagne; & l'irregularité de la figure que donnent les ouuriers à ces cristaux nous obligent à suppleer par discretion & par mechanique ce qui ne peut pas suiure la rigueur d'une demonstration geometrique: ceux qui y trauailleront reconnoistront que l'inégalité des plans & la differente inclination qu'ils ont les vns aux autres, requiert qu'on y procede de la sorte; cela supposé, parce qu'il y a plusieurs obseruations à faire en ce sujet: pour y proceder avec vn meilleur ordre, & pour rendre la methode plus facile, nous la distinguerons en plusieurs propositions particulieres, apres auoir fait vne briefue declaration des figures contenües en la quarante-huitiesme planche.

La soixante-septiesme figure represente la machine toute entiere, sur laquelle on dresse ordinairement ces figures, qui est faite de deux ais ioints ensemble par leurs extremités à l'equiere, ou à angles droits, en sorte que l'un demeurant de niveau ou parallele à l'horizon l'autre luy est perpendiculaire, lequel est encore accompagné d'un ais plus petit, ou plus leger, que nous supposons STVX: il est le plan de la peinture, & se coule par dessus l'autre, au moyen deux plates bandes ou moulures, avec des feüillures dessous mises de part & d'autre, en sorte qu'il se puisse oster & remettre quand on voudra: & pour ce fuit nous l'auons representé à demy tiré. Le petit canal RQ est le tuyau où s'enferme, vers l'extremité Q, vn verre polygone semblable à la soixante-quatriesme ou soixante-cinquieme figure, ou de quelqu'autre sorte, en la façon qu'il se voit figuré en grand, en la soixante-sixiesme figure, sur la mesme planche: où le profil du premier de ces verres ABC, montre sa constitution en la lunette, & D le point de veüe, qui est vn petit trou d'aiguille fait au milieu d'un carton, ou de quelque petite lame de matière solide qui couure toute cette extremité: En la soixante-septiesme figure, c'est le point R. Il reste la soixante-huitiesme qui n'est autre chose qu'une baguette inserée dans le trauers d'une petite regle EF, qui nous doit seruir à regler les endroits & espaces du tableau, où doit estre comprise la figure, comme nous dirons tantost.

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer la maniere de tailler & polir les verres & crystaux polygones ou à facettes, de quelle forme qu'on voudra.

ON les peut tailler & polir en la mesme façon qu'on taille & qu'on polit les rubis avec la rouë d'acier & la poudre d'emeril ; particulièrement les crystaux de roche, qui sont plus durs, & par ce moyen on les pourra rendre plus reguliers en leurs angles & en leurs plans, en les aiustant par le moyen du quadrans.

Mais parce que la commodité de ces machines ne se rencontre pas tousiours à propos quand on en a affaire, & que d'ailleurs chacun n'a pas assez de curiosité pour faire tailler des crystaux de roche de la façon, veu qu'en effet on s'en peut bien passer, & qu'il s'en fait de crystal artificiel, lesquels, pour estre taillez plus facilement & à moindres frais ne laissent pas de servir autant, & reüssir aussi bien en ces artifices que les premiers, i'ay voulu donner icy la maniere de les preparer, en laissant à part la matiere dont ils sont composez car nous ne voulons pas aller chercher si loin.

Soit fait vn modele de cire, d'argille, de platre ou de quelque autre matiere semblable, de la mesme figure, grandeur & espaisseur que vous voulez auoir le cristal ; par exemple comme la soixante-quatriesme figure qui represente vn de ces crystaux tout plat d'un costé, & de l'autre, par où il est bossu, il a seize faces huit pentagones irreguliers tout autour du bord exterieur, & autant de trapezes qui aboutissent à former vn angle solide au milieu, comme en pointe de diamant : ce modele estant endurcy faites en le creux comme si vous l'enfonciez par la pointe en quelque morceau de cire molle, en sorte qu'il y laissast sa figure bien empreinte ; ce que vous pouuez faire facilement, si apres auoir fait ce modele de cire semblable à la soixante-quatriesme figure, ou de quelque autre forme, vous le iettez puis apres de metal, car sur ce modele de metal vous pouuez tirer non seulement des creux de cire molle, mais encore de souffre fondu qui viendront tres nets ; & sur ce creux on en fera vn semblable de rosette, ou de quelque autre metal capable de resister à la chaleur du crystal fondu, auquel creux s'imprimeront & figureront puis apres les crystaux comme on les desircra, de sorte qu'il ne restera plus qu'à les perfectionner, & à les polir.

Or pour les auoir beaux, & qu'ils ne causent point de fautes & de difformitez es peintures pour lesquelles ils seront employez à raison de quelque defaut de la matiere, il faut qu'elle soit extremement claire, sans aucune couleur, & nette de petits grains de grauiers qui se rencontrent ordinairement en la moins fine : de plus, pour mettre cette matiere en son creux, & luy faire prendre la forme

me

me du modelle, il ne la faut pas prendre au fourneau avec vne canne ou verge de fer en la tortillant mais avec vne cuillier de fer tout au milieu des vases à peine d'un plus grand dechet, afin qu'estant mise de la sorte au moule & pressée par dessus avec quelque plaque de fer elle en prenne exactement la figure, & ne soit point au dedans remplie de tortillons qui nuisent à la veüe.

Ces verres ou crystaux quand ils sortent des moules & qu'on les a fait refroidir, quelque diligence qu'on y apporte, ont tousiours la surface brute & remplie de defauts en la figure, qui doit estre composée de plusieurs plans inclinez les vns aux autres, comme on voit es figures soixante-quatriesme & soixante-cinquiesme: mais on les reparera & polira de la sorte.

Il faut auoir vne platine de fer bien vnüe & de niueu, sur laquelle on mettra premierement du grez ou sablon detrempe, qui aura auparauant esté passé par le ramis afin qu'il ne s'y rencontre point de pierres ou cailloux, qui estant plus durs que le reste, & que les crystaux mesmes, les endommageroient. En apres on viera tous les plans de ces crystaux l'un apres l'autre en le frottant çà & là sur la platine, en sorte que le plan qu'on viera, soit tousiours tenu exactement parallele à la platine: car si on vacille tant soit peu en trauaillant, on emoussera les arrestes & les angles qui doiuent estre extremement vifs: on viera donc tous ces plans de la façon, iusques à ce qu'on les voye egaux entr'eux, & tous bien applanis, où il faut remarquer qu'en trauaillant de la sorte, le grez ou le sable qui estoit rude au commencement, s'adoucit tellement qu'il est capable de donner vn premier poly à ces crystaux; mais il est meilleur d'vser promptement & egaler leurs plans en renouellant le sable autant qu'il sera necessaire, à mesure qu'on reconnoistra qu'il s'adoucit, pour puis apres les polir avec la poudre d'Emeril que les plus curieux preparent auparauant de cette façon.

Ils prennent vne quantité de cette poudre passée par le tamis, qu'ils jettent en vn vaisseau plein d'eau; laquelle estant remuée & agitée avec vn baston porte dessus la partie la plus deliée & plus subtile de cette poudre pendant que la plus grossiere va au fonds; il faut donc prendre cette eau & la mettre en vn autre vaisseau avec la partie la plus subtile de l'emeril qu'elle contient, & operer en ce second vaisseau comme au premier, de maniere que ce qui sera de plus grossier en cette partie aille encore à fonds, & que la plus subtile nage sur l'eau; ce qu'on pourra continuer iusques à trois ou quatre fois, autant qu'on iugera à propos.

L'emeril estant ainsi préparé, la platine & le crystal soient bien lauez & nettoyez en pleine eau, de sorte qu'il ne demeure pas vn grain de sable ny sur l'un ny sur l'autre; & lors vous mettrez sur la platine autant de cette poudre detrempee en l'eau que vous iuge-

rez à propos, en employant tousiours la plus grossiere la premiere, & reseruant la plus deliée pour la fin, & sur la platine couverte de cette poudre vous frotterez les plans du crystal, de mesme qu'il a esté fait pour les vser, & vous prendrez garde particuliere. ment à ne point pancher de costé ny d'autre quand vous frotterez quelque plan, de peur d'emousser les angles & les arretes, & en y procedant de la sorte ils viendront beaux & bien reguliers.

On pourra neanmoins, pour en perfectionner dauantage le poly, les frotter encore sur vn cuir bien doux avec de la portée, ou chaux d'estain la plus deliée que faire se pourra, & preparée en la facon que nous auons dit dans la seconde proposition du troisieme liure en traitant du poly des miroirs de métal.

I'ay dit cy-dessus qu'il faut que la platine sur laquelle on trauail lera ces crystaux soit extremement plate & vnie: car si elle est concaue ou connexe, pour peu que ce soit, elle causera de grands defauts aux crystaux, particulièrement si elle est concaue; car par ce moyen les faces ou plans des crystaux tiendront de la conuexité, ce qui fera qu'en grossissant quelques parties de l'objet, ils le rendront difforme: & ces plans pourront arriuer à tel point & à telle constitution à l'égard des parties qui s'y doiuent représenter, qu'on n'en verrarien qu'en confusion.

PROPOSITION II.

Expliquer la façon de disposer le plan auquel on decri: ordinairement ces figures, & dresser la lunette par laquelle elles sont veues.

ENcore que la soixante-septiesme figure de la 48 planche sensible représenter assez expressement la façon de dresser cette machine; i'ay neantmoins iugé à propos pour la faire comprendre plus aisément à ceux qui n'en ont iamais veu, d'en faire cette proposition particuliere.

Soient doncques à cet effet pris deux ais & ioints ensemble à angles droits ou à l'equerre par le moyen de queuës d'arondelles faites en l'une de leurs extremittez. ce sont en la figure soixante-septiesme les deux ais NGH, l'autre HKI qui est dessous STVX, qui doit estre vn troisieme ais plus mince de la mesme grandeur que celui qu'il couure; or il se hausse & baisse, & il s'oit & se remet à discretion par le moyen d'une moulure, ou plate bande attachée à chaque bord de l'autre, dans laquelle on le coulera: ce qui se voit exprimé en la figure où cet ais le plus mince, & qui se peut oster quand on veur paroistre à demy tiré hors de sa place en STVZ, qui sera destiné pour le fonds du tableau, auquel on

descriira la figure: nous ajoustons encore au haut la moulure ML, qui respond à celle des costez HI, afin qu'estant abbaisé & arresté en son lieu il ait plus de grace, & face le complément du quadre esléué sur le plan. Et puis à quelque espace de ce quadre, au milieu du plus grand ais NGH, lequel on suppose de niveau & parallele à l'horizon, soient plantées deux petites colomnes, chevrons, ou autres supports d'égale hauteur, en ligne droite vis à vis le milieu du fonds du tableau pour auoir plus de grace, sur lesquels sera mis vn tuyau composé de la façon qu'il est représenté plus particulièrement en la soixante-sixiesme figure, sçauoir ayant à l'extremité Q, qui est tournée vers le tableau, vn verre ou crystal polygone semblable à l'vne des deux figures soixante-quatriesme ou soixante-cinquiesme, ou de quelque autre forme, en la constitution qu'il est représenté en ABC de la soixante-sixiesme figure, c'est à dire ayant la partie taillée en pointe de diamant tournée vers le tableau: & cette lunette étant mise en la constitution qu'on se fera proposer, soit arrestée fixement sur les petites colomnes, en sorte qu'elle ne puisse torner en aucune façon, ny decliner d'vn costé ny d'autre.

Si l'on demande quelles mesures & quelles proportions on doit garder pour la grandeur de ces ais, pour l'esloignement de la lunette à l'égard du tableau: & du point de veüe au respect du tableau, & du crystal mesme, c'est à dire la longueur du tuyau, ou est enchassé le crystal: le responds qu'il n'y a point de mesures, ny de proportions déterminées, & que comme es pieces de Perspectiue commune, & des continuations d'édifices, galeries & parterres, &c. nous reglons nostre dessein & les points de la Perspectiue suivant les lieux où elles doiuent estre placées; il faut aussi establi l'esloignement & la grandeur de la lunette, & la distance du point de l'œil suivant le suiet qu'on aura à dessiner & représenter: car quelques fois il sera nécessaire d'esloigner vn peu dauantage du tableau le bout de la lunette où est le crystal, pour faire voir vn objet de plus grande estendue; quelques fois il le faudra approcher vn peu plus, & reculer l'autre extremité où est le point de l'œil pour auoir dauantage de place libre en ce qui ne se void point par la lunette, afin de n'estre pas contraint dans le dessein: bref on fera le tuyau de la lunette quelquefois plus long, & quelquefois plus court selon qu'on voudra que les espaces où doit estre descrite l'image de la figure proposée, soient plus ou moins grands; & proches ou esloignez les vns des autres. L'aynant moins spécifié en la soixante-septiesme figure qui represente cét instrument, quelque sorte de mesures & proportions, lesquelles étant gardées, on distinguera & diuifera le plan de la peinture assez commodement pour vn dessein ordinaire, tel que pourroit estre celuy de la 49 planche, en laquelle sur les figures de douze Empereurs Ottomans, on void l'image de

Louys XIII. ce qui est encore representé en petit sur le plan STVX en cette mesme soixante-septiesme. Suposé doncques qu'on se serve d'un verre ou crystal polygone qui soit à peu près de la grandeur exprimée en la soixante-quatriesme & soixante-cinquiesme figure, comme on les fait d'ordinaire, il sera bon de faire le tuyau de la lunette long de huit pouces, la planter sur deux petits supports, chacun haut de sept pouces par dessus le plan NGH, qui est long de vint pouces, & est ioint à celuy du tableau esleué à angles droits sur l'une de ses extremités, lequel est haut de quinze pouces, & large de quatorze, aussi bien que le premier de dessus.

C'en'est pas qu'on soit obligé à ces mesures, car on les peut changer selon l'occasion comme nous auons desia dit: de mesme qu'il n'est pas necessaire de dresser la machine precisément en la façon que j'ay descrite; & l'on peut prendre pour plan de ce tableau quelque mur, ou quadre dans un lambri, en atachant la lunette vis à vis à quelque main de fer, ou autrement, pourueu qu'elle soit en sa deue constitution, c'est à dire que sa longueur soit perpendiculaire au plan du tableau: mais ce que j'en ay dit est pour vne plus grande commodité: & afin que ces pieces réussissent mieus, lesquelles paroissent ordinairement defectueuses tantost d'une façon & tantost d'une autre quand on fait la lunette mobile, parce qu'il est difficile de la mettre precisément & sans varier aucunement au mesme point où elle a esté mise la premiere fois, soit qu'on l'approche ou qu'on l'éloigne; & qu'on la mette un peu plus de costé ou autrement. C'est pourquoy ie conseille de rechef d'arrester fixement cette lunette, afin que le tableau estant une fois bien fait à ce point, parresse tousiours de mesme façon.

PROPOSITION III.

Donner la methode de diuiser le plan du tableau, & y tracer le plan arismetique de la figure, ou les espaces auxquels doit estre reduite chacune de ses parties.

LA machine estant dressée & disposée comme nous auons dit, & que la soixante-septiesme figure la represente (tant pour le plan du tableau, que pour la lunette où est enchassé le crystal polygone, excepté que nous deuons icy supposer le plan STVX arresté en sa place, & abaissé en sorte que L soit joint de près à I, & par consequent l'autre costé M aussi joint à l'extremité de la moulure du costé gauche) il faut prendre vne baguette au bout de laquelle on ajoutera vne petite regle en trauers telle qu'est, en la soixante-huitiesme figure, EF; cette baguette doit estre si longue qu'on puisse commodement mener çà & là sur le plan du tableau la regle qui y sera iointe, en ayant l'œil au petit trou de la lunette. Supposons donc

pour voir cecy plus distinctement, que le fonds qui nous est proposé pour y tracer le plan artificiel de quelque figure, soit en la 49 planche tout l'espace qui est remply des pourtraits des Ottomans, & qui est marqué en haut de 69: (Or nous appellons plan artificiel de la figure, tous les trapezes de lignes ponctuées ABCDEFGH, & les pentagones irreguliers aussi de lignes ponctuées IKLMNO PQ, espars çà & là en cette soixante-neufiesme figure, à la distinction de la septante-vniesme de la mesme planche, qui est composée de mesmes parties, mais vnies ensemble, & qui ne font qu'un plan continu que nous appellons plan naturel, parce qu'on y décrit au naturel ce qu'on veut faire voir au tableau par la lunette, auant que de le reduire par pieces au plan artificiel, & le desguiser comme nous dirons.) Soit donc proposé ce fonds pour y tracer le plan artificiel, & vne lunette plantée vis à vis de telle longueur & distance qu'on iugera à propos, où sera mis vn verre ou crystal polygone semblable à celui de la soixante-quatriesme figure, en la mesme constitutiō qu'il est là representé. Il faut s'imaginer qu'en regardant par le trou qui est à l'autre extrémité de la lunette, (nous le pouuons appeller le point de veuë) tous les rayons visuels qui passeront par l'une des faces ou plans du crystal, en se rompant iront tomber en quelque endroit du fonds proposé, & y descriront la figure de la facette par où ils auront passé, plus petite, ou plus grande selon que ce point de veuë sera pres ou esloigné du tableau: de sorte que les rayons visuels se rompant diuersement par toutes les facettes, descriront sur le plan autant de figures qu'il y a de facettes au crystal, & qui leur seront semblables toutes esparées çà & là, à cause de l'inclination que les faces du crystal ont les vnes aux autres comme vous voyez les trapezes & pentagones irreguliers de lignes ponctuées qui sont en la soixante-neufiesme figure. Or il est question de trouuer sur le plan proposé tous les espaces que descriuent les rayons visuels passant par toutes les facettes.

Pour le faire avec facilité, l'on doit premierement establir vn certain ordre entre les facettes du crystal, en sorte que l'une soit la premiere, l'autre la seconde, l'autre la troisieme, &c. par exemple supposons que la septantiesme figure nous represente la constitution du crystal en la lunette & nous exprime ses facettes, comme en effet les lignes pleines & apparentes nous le representent assez bien (encore que nous nous deuions seruir cy apres de la mesme figure pour la construction du plan naturel de l'image) commençant par les huit facettes interieures qui aboutissent au centre & qui sont trapezes, nous prenons celle d'en haut pour la premiere; celle qui suit à main droite, pour la seconde; l'autre d'apres en descendant du mesme costé, pour la troisieme, & ainsi de suite, comme elles se voyent marquées. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Celles qui sont terminées d'un costé en dehors de la circonference du cercle ABCD, suivent

apres, & sont pentagones irreguliers, pour lesquels nous establissons aussi vn ordre, car i'ay marqué celle d'en haut à main droite de 9, & les autres en continuant par le mesme costé de 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Cela estant supposé, l'on mettra l'œil au point de veüe, & avec l'instrument representé par la soixante-huictiesme figure, on trouuera tous les espaces du plan artificiel en menant ledit instrument çà & là sur le fonds préparé, iusques à ce que l'on voye que la ligne EF qui est le bord de la petite regle, paresse parallele à quelque arreste de l'une des facettes; & puis on reculera ou l'on approchera tant qu'elle paroisse faire iustement vn costé de la facette, & pour lors avec le crayon ou le fusin on marquera cette ligne le long de la regle: par exemple supposé qu'il falloit trouuer l'espace décrit au plan proposé par rayons visuels qui passent par la facette; de la septantiesme figure disposée comme nous auons dit à l'égard de ce plan; Ayant l'œil au point, soit mené l'instrument de la soixante-huictiesme figure sur le plan de la soixante-neufiesme, iusques à ce que la ligne EF paroisse sur le plan pres de la ligne de la septantiesme figure qui va depuis *b* iusques au centre; ce qui se fera vers la facette marquée C, & puis on tracera le long de la regle EF la ligne *ab*, qui sera l'un des costez de la facette C. On en fera de mesme pour tracer la ligne *bc*, pour l'autre costé du mesme trapeze qui exprime *b*; de la septantiesme figure; & l'on fera le mesme sur toutes les facettes que l'on tracera d'ordre sans se broüiller, & l'on remarquera que celles qui sont en la partie superieure du crystal descendent leur plan en la partie inferieure du fonds, ou du tableau; & celles de la partie inferieure du crystal en la superieure du tableau; celles qui sont à droit le descendent à gauche, & celles qui sont à gauche, à droit: c'est pourquoy dans l'ordre que nous y auons mis, celle qui est la premiere du crystal, & marquée 1, descrira son plan en A; la seconde à droite en descendant sur le crystal, descrira son plan en B à gauche & en montant sur le fonds du tableau; & ainsi de toutes les autres, lesquelles estant marquées en la septantiesme figure qui les represente avec les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 7, &c. sont au plan du tableau marquées des lettres A B C D E F G, &c. A represente la premiere: B, la seconde; C la troisieme, & ainsi des autres.

On tracera de cette façon tout ce qui est compris de lignes droites: mais d'autant que les pentagones irreguliers ont l'un de leurs costez circulaires; pour le tracer plus precisement on obseruera premierement avec la regle, comme on a fait du reste, deux points par où doit passer cet arc de cercle qui fait l'un de leurs costez, qui sera, par exemple *ef* au pentagone irregulier ou facette K; & puis ouurant le compas commun de la longueur de la ligne RV entre la septantiesme & septante-vnieme figure au bas de la stampe (laquelle ligne sera dressée & diuisée, comme nous dirons apres,) on met-

tral'une de ses iambes successivement au point *e*, & au point *f*, & on descriira les deux arcs qui s'entrecouperont au point *g*, duquel, comme centre & de la mesme ouverture de compas, on descriira l'arc *fe*, qui sera le costé circulaire requis du pentagone irregulier qui represente au tableau la facette 10 de la septantiesme figure: il est encor exprimé de mesme au pentagone irregulier *P* qui represente la facette quinziesme de cette mesme septantiesme figure.

On pourra encore plus commodement pour quelques vns trouver ces espaces du plan artificiel par le moyen d'une pointe de fer attachée au bout de la baguette au lieu de regle: car avec cette pointe l'on peut marquer sur le plan tous les angles de ces facettes, & tirer des lignes de l'une à l'autre; par exemple, apres avoir observé que la pointe estant en *b* sur le fonds du tableau paroist par l'un des angles de la facette du crystal, & qu'estant en *c* elle est veüe par un autre angle de la mesme facette que nous supposons la troisieme, on n'aura qu'à tirer la ligne *bc*, & ainsi de toutes les autres.

COROLLAIRE.

Quelques vns croient qu'on peut trouver ces espaces par le moyen de la lumiere du soleil ou d'une chandelle; mais s'ils veulent prendre la peine d'y travailler, l'experience leur fera connoistre que cette methode est falible, tres-incertaine & ne peut reussir, veu principalement qu'elle ne suppose aucun point de veüe déterminé en se servant de la lumiere du soleil: & si l'on en determinoit un comme nous faisons en y procedant par la methode proposée, quelque lumiere que ce fût elle ne produiroit aucun bon effet par une ouverture telle que nous la faisons, qui n'est que de la grosseur d'une aiguille; ce qui seroit neanmoins necessaire, afin que la lumiere passant par cette petite ouverture peust marquer les espaces sur le plan, puisque l'artifice, pour estre bien, regulier & produire son effet dans une grande iustesse, ne permet pas qu'on en fasse une plus grande: la raison le dicte & l'experience le confirme; car ce point estant estably, si vous le transferez seulement de la largeur de trois lignes; la peinture qui paroistoit auparavant bien & dûement proportionnée, ne sera plus que confusion: c'est pourquoy ie ne conseille à personne de s'en servir s'il ne veut perdre son temps & la peine.

PROPOSITION IV.

Construire le plan naturel de l'image, la descrire audis plan, & en faire la reduction au plan artificiel, de sorte qu'estant venue par la lunette, elle y paroisse aussi bien proportionnée qu'au plan naturel.

Nous auons dé-jà distingué le plan naturel & artificiel de la figure, & déclaré ce que nous entendons par l'un & l'autre. Le plan artificiel estant donc dressé & les espaces trouvez comme nous auons dit en la proposition precedente, & qu'il est représenté dans la soixante-neufiesme figure, il faut sur iceluy selon les mesures & la quantité des espaces qui le composent construire le plan naturel en cette sorte. Soit prise au plan artificiel avec le compas la longueur de l'un des plus grands costez de quelqu'un des trapezes, comme du costé *ab* du trapeze *C*, laquelle grandeur sera mise à part sur vne ligne droite, comme est *R V*, depuis *R* iusques à *S*: soit encore prise avec le compas au mesme trapeze, ou à quelqu'autre semblable la distance depuis l'angle de la pointe *a* iusques à son opposé, & soit aussi mise cette distance sur la mesme ligne droite *R V*, qui sera *R T*; puis ajoutez sur la mesme ligne droite en continuant depuis *T* vers *V* la grandeur de l'un des plus petits costez des pentagones irreguliers, comme *de* costé du pentagone *K*, qui sera *TV* en la ligne *RSTV*, sur laquelle on prendra toutes les mesures du plan naturel: & premierement on descrira en la septantiesme figure, le cercle *ABCD*, dont le demy-diametre sera égal à toute la ligne *RV*; duquel cercle on diuise la circonference en huit parties égales és points 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, & par chacun des points de cette diuision on tirera des diametres de lignes occultes 9, 13: 10, 14: 11, 15: 12, 16: & puis on portera avec le compas la grandeur *RT* sur tous ces diametres depuis le centre vers la circonference és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8: ce qu'estant fait, on descrira vn plus petit cercle occulte, equidistant & concentrique au premier, dont le demy-diametre sera de la grandeur *RS*; & ce cercle se trouuera diuisé en huit arcs ou parties égales au dessous des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, par les diametres mesmes qui diuisent le grand; lesquels arcs de cercles seront encore diuisez chacun en deux parties égales és points *ab c d e f g h*, qui seront conjoins chacun à son opposé, par des diametres apparens comme sont *ac*, *bf*, *cg*, *dh*, & seront aussi joins de lignes aparentes les points 1, 4, 2, 5, 3, 6, 4, 7, 5, 8, 6, 9, 7, 10, 8, 11, 9, 12, 10, 13, 11, 14, 12, 15, 13, 16, 14, 15, 16, & les autres tout autour, qui formeront les trapezes du milieu & les pentagones irreguliers de l'exterieur, comme il se voit en la figure, où ce qui est tracé de lignes aparentes est le plan naturel requis: le reste qui n'est que de lignes ponctuées n'estant que pour seruir à sa construction: c'est pourquoy nous l'auons seulement descrit à part, en la septantiesme

vniesme figure , de lignes ponctuées, afin de mieux discernet les parties de la figure qui y sera desseinée.

On y peut figurer tout ce qu'on voudra pour estre apres transféré & reduit au plan artificiel ; mais il faut que ce qu'on y dessinera soit compris & terminé tout autour de la circonference du cercle qui borne ce plan , comme fait voir en la septante-vniesme figure le portrait qui y est depeint.

Quant à la reduction de la mesme figure ou portrait au plan artificiel ; il faut supposer ce que nous auons desia dit , à sçauoir que la situation des facettes qui est en ce plan est tout à fait cōtraire à celle du plan naturel : de sorte que la facette A du plan artificiel represente la premiere marquée 1 du plan naturel, en la septante-vniesme figure : & le trapeze B du plan artificiel represente la seconde facette du plan naturel marquée 2 , & ainsi de suite , comme elles se voient marquées avec mesme ordre par les lettres A B C D E F G H, I K L M N O P Q au plan artificiel , & par les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, au plan naturel. Ce qu'estant supposé, il faut descrire és trapezes & pentagones irreguliers du plan artificiel les parties de l'image qui se trouuent au plan naturel comprises és trapezes & pentagones irreguliers qu'ils representent : par exemple l'œil droit, vne partie du gauche, & du nez de la figure à reduire se trouués compris au plan naturel en la septante-vniesme figure au premier trapeze marque 19 , il faut reduire la mesme partie de l'image ou portrait au plan artificiel dans le trapeze marqué A, qui represente ce premier comme il se voit fait : ainsi l'autre partie de l'œil gauche & le contour du visage se trouuant au trapeze 2 du plan naturel , il faut reduire cette partie au plan artificiel dans le trapeze marqué B qui le represente ; & ainsi de toutes les autres parties, en sorte que s'il se trouue quelque trapeze ou pentagone irregulier au plan naturel qui soit tout à fait vuide , & qu'il n'y entre aucune partie de la figure , il doit aussi demeurer vuide au plan artificiel , comme sont les pentagones irreguliers K & P, qui representent ceux du plan naturel marquez 10 & 15.

COROLLAIRE.

Encore que la methode enseignée en cette proposition semble estre particuliere pour cette sorte de crystaux prolignes ou à facettes que nous y mettons en vŕage , & qui est representée par la soixante-quatriesme figure de la 23 planche, on peut neanmoins faire le mesme à proportion sur toutes sortes de verres & crystaux poligones de quelque forme , qu'ils soient taillez, pourueu qu'on ait au prealable bien obserué & marqué tous les espaces du plan artificiel en la façon que nous auons dit en la precedente proposition.

Pour voir cecy plus clairement & pour faciliter l'usage de cette methode aux moins experimentez, i'en ay mis vn second exemple en la vint-cinquiemesme & derniere planche, où i'ay dressé vne de ces figures sur vne autre sorte de crystal polygone representee en la vint-troisiesme planche par la figure soixante-cinquiesme. Ce crystal a autant de plans ou facettes que le premier, & luy est semblable quant aux facettes exterieures qui sont huit pentagones irreguliers. Quant aux interieures, elles sont differentes, car ce sont quatre quarez & autant d'hexagones irreguliers. Suposant donc le plan artificiel dressé & les espaces marquez comme en la figure septante-deuxiesme, les hexagones & quarez de lignes ponctuées AB CDEFGH, & les pentagones IKLMNOPQ; il faut sur la grandeur de ces espaces construire le plan naturel en prenant pour disposition avec le compas sur que qu'un des hexagones irreguliers, comme sur celuy qui est marqué C, la distance depuis la pointe *a* iusques à *b*, & en la mettant sur vne ligne droite à part comme est RS sur la ligne RX; de mesme avec le compas soit encore sur le mesme hexagone ou sur vn autre semblable, prise la distance *ac*, & transferée sur la mesme ligne depuis R iusques à T; de mesme soit fait de la distance *ad*, qui sera RV, sur ladite ligne, au bout de laquelle on ajoustera encore la grandeur de l'un des plus petits costez de quelque pentagone irregulier, comme en la precedente figure, & VX sera la grandeur de ce costé, qui terminera la grandeur de la ligne RX, sur laquelle on fera le plan naturel requis. en traçant premierement, comme il se voit en la septante-troisiesme de la cinquantesme planche, le cercle ABCD, dont le demy-diametre soit égal à la ligne RX: & la circonference de ce cercle estant diuisée en huit parties ou arcs égaux, on tirera de chaque point de la diuision à son opposé des diametres de lignes ocultes 9, 13: 10, 14: 11, 15: 12, 16: sur lesquels, depuis le centre vers la circonference de part & d'autre, on transportera la grandeur KV és points 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8: & sur les deux AC, BD on marquera encore depuis le centre vers la circonference de part & d'autre la grandeur RS és points *iklm*: ce qu'estant fait, soit tracé vn moindre cercle oculte equidistant & concentrique au premier, dont le demy-diametre soit égal à la ligne RT; ce plus petit cercle se trouuera diuisé en huit parties egales au dessus des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, par les mesmes diametres qui diuisent le plus grand: lesquels huit arcs de cercle seront encore diuisez chacun en deux également és points *abdefgh*, qui seront conioins aux nombres par le moyen de lignes droites tout autour 14, 42, 26, 33, &c. qui formeront les pentagones irreguliers del'exterieur. Pour les 4 hexagones & les 4 quarez del'interieur de la figure, ils se formeront en ioignant les points *il*, & *km*, de lignes aparentes, & en tirant encore des lignes droites aparentes

de *i en a* & en *b*: de *k en c* & en *d*: de *l en e* & en *f*: de *m en g* & en *h*: Et pour lors le plan naturel sera dressé, & diuisé; lequel on peut mettre au net, comme il se void en la septante-quatriesme figure avec le portrait d'Urbain VIII. duquel portrait les parties comprises en chacune des facettes se voyent reduites au plan artificiel, conformément à ce que nous auons dit en la proposition sur la planche precedente; où le mesme ordre est gardé pour les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, &c. du plan naturel, & pour les lettres A B C D E &c. de l'artificiel: c'est pourquoy nous ne dirons rien dauantage de cette reduction.

COROLLAIRE II.

Il y en a qui apres auoir dressé le plan artificiel & marqué ses espaces pour construire le plan naturel, coupent de petits morceaux de papier ou carton conformes aux espaces du plan, qu'ils aiustent ensemble, afin de faire vn plan quasi continu pour dessiner dessus leur figure, & pour transporter apres les parties qui se rencontrent sur ces petits morceaux de papier és espaces du plan artificiel qui les representent.

D'autres coupent les images mesmes & en appliquent les pieces sur le fonds preparé, chacun selon la disposition qu'elle y doit auoir pour produire l'effet pretendu. Mais i'estime qu'il est difficile de réussir à faire quelque chose de parfait par cette voye: car pour l'ordinaire les facettes de ces cristaux estant inégales, les espaces, comme les trapezes, pentagones & hexagones irreguliers, marquez au plan artificiel seront aussi inegaux, ce qui fera qu'on ne pourra bien aiuster ce plan de pieces raportées, ny faire dessus vn dessein sans interruption: & si vous prenez des images toutes faites & que vous les coupiez de la sorte pour en appliquer les pieces sur le fonds, outre que vous aurez de la peine à delguiser vostre figure, & en cachant l'artifice faire parestre vne peinture bien ordonnée differente de ce qui se doit voir par la lunette, comme nous allons enseigner il se rencontrera quelquesfois que la facette par laquelle on verra quelque partie de l'objet, sera tellement defectueuse, qu'on sera contrainct en rageant de faire des difformitez à dessein pour faire voir quelque chose de parfait: ce qui ne se peut faire si vous ne reduisez vostre dessein comme nous auons dit, és espaces du plan mesme.

PROPOSITION V.

Les parties de la figure estant reduites es espaces du plan artificiel, les desguiser de sorte qu'en cachant l'artifice de la construction on fasse que la peinture estant veüe directement represente vne chose toute differente de ce qui s'y doit voir par la lunette.

Nous auons enseigné la methode de la construction de ces figures en sorte que les parties de la figure ou de l'image estant reduites & dispersées çà & là au plan artificiel selon la disposition requise à cet effet en regardant par le point de veüe à l'extrémité de la lunette on void toutes ces parties se rassembler en vn mesme plan continu sans confusion, & l'image bien proportionnée & semblable à celle qui a premierement esté dessinée au plan naturel.

Mais si nous ne dessinons au plan du tableau que les seules parties de l'objet, ou de la figure, qui sont reduites es espaces du plan artificiel, comme es trapezes & pantagones de la soixante-neufiesme figure, oùte qu'on en reconnoistra facilement l'artifice en voyant toutes les parties descrites au plan estre bornées par des figures semblables aux facettes du crystal polygone; il sera encore de mauuaise grace de voir, par exemple, vn vilage coupé en sept ou huit pieces, & ses parties separées & esparées çà & là dans le desordre & la confusion. C'est pourquoy afin de rendre l'artifice plus admirable; il faut que le tableau estant regardé directement & hors de la lunette represente vne peinture bien ordonnée & differente de ce qu'on y doit voir par la lunette, de sorte neantmoins que l'un & l'autre conuienne à vn mesme dessein pour signifier ou representer ce qu'on se sera proposé.

Ce qui sera plus intelligible par l'exemple qu'on en peut voir en la soixante-neufiesme figure, où apres auoir fait la reduitió des parties du portrait de Louis XIII. descript au pl^a naturel de la 71 figure en la 49 planche, es espaces du plan artificiel, pour remplir le vuide que laissent ces espaces, nous auons fait de chacune de ces parties vn autre portrait entier different de ce premier en appropriant, par exemple sur le trapeze A où sont enfermez l'œil droit, le nez & vne partie de l'œil gauche, & dessinant au tour ce qui reste pour l'accroissement d'un portraict entier, & ainsi pour tous les autres: & si l'on n'a pas assez d'espace pour faire vn portraict entier à chaque facette, comme il se rencontre assez souuent à raison de l'irregularité des cristaux, & de la diuersité de l'inclination de leurs plans ou facettes, on peut faire que les parties cōprises en deux de ces espaces conuiennent en vne mesme figure, comme il se voit en la mesme planche es trapezes B & C, où la partie des cheueux du portrait

reduite en C forme le pennache de la figure faite sur le trapeze B; le mesme se voit encore és trapezes H, G, qui sont vis à vis de ceux cy de l'autre costé de la stampe.

Le tout estant disposé de la sorte, la peinture aura beaucoup plus de grace, & l'artifice en sera plus estimé : mais encore plus si l'on se forme quelque dessein pour la significatiõ de cette peinture; ce qui se peut remarquer en la 49 & 50 plâche és figures soixâte-neufiesme & septante-deuxiesme: dõt la premiere est à peu pres la copie, ou du moins le dessein d'un tableau que i'ay tracé & fait peindre, & qui se garde encore en la Bibliotheque de nostre Cõuët de la place Royale à Paris. Ce tableau dressé de la façon que nous auons dit en ce liure, estant veu directement represente vne quinzaine d'Ottomans vestus à la Turque, la plus part au naturel, tirez d'un liure intitulé *Icones Sultanorum*. & quand on vient à regarder par la lunette, au lieu de ces Ottomans on ne voit plus que le portrait de Louys XIII. vestu à la Françoisë, encore qu'il se compose de plusieurs pieces des autres portraits qui se ramassent ensemble pour le former tel qu'il se void.

Ce dessein est fait suiuant la Prophetie, qu'on dit que Mahomet a laissé à ses successeurs, auxquels il recommanda de ne iamais offencer la Monarchie Françoisë, parce que leur Empire ne seroit iamais ruiné que par la puissance de quelqu'un de ses Roys. C'est pourquoy nous faisons que la plus part des Empereurs de ce tableau rendent hommage au Roy, en contribuant chacun quelque partie de soy pour former son image, comme s'ils se despoüilloient eux mesmes pour honorer son triomphe: d'où vient que si auec le doit ou quelque baguette on touche l'œil droit de celuy qui est au trapeze A, il semblera à ceux qui regarderont par la lunette qu'on touche l'œil droit du Roy; ainsi mentant la baguette sur le bout du nez de l'autre qui est au trapeze B, il semblera encore que ce soit le nez du Roy, duquel le portrait entier, tel qu'il est décrit en la septante-vniesme figure, se void par la lunette au milieu du tableau, au mesme endroit où est figuré celuy d'Amurath quatriesme, comme s'il l'ostoit de son Thrône, & prenoit possession de son Empire.

COROLLAIRE I.

A l'imitation de ces desseins chacun en peut former de nouveaux à sa fantaisie & selon son intention. On peut prendre au vieil testament toutes les figures d'une mesme signification, & faire qu'estant peintes & disposées au plan selon les regles prescrites, elles ne representent par la lunette que la chose figurée.

L'on peut aussi peindre quelques Prophetes de ceux qui ont parlé plus expressement de la Vierge & de l'Incarnation, chacun avec un litem volant, où soient écrits les mots de sa Prophetie par

exemple, *Isaye* avec ces mots, *ECCE VIRGO CONCIPIET ET PARIET FILIUM*, & ainsi des autres ; & faire que parla lunette on ne voye que la Vierge avec cette inscription : *ECCE ANCILLA DOMINI*, &c.

Et si après auoir disposé le plan du tableau, on trouue que les espaces tracez soient trop pres l'un de l'autre, de sorte qu'on ne puisse rien approprier dessus les parties de l'objet, qui soit fait avec iuste proportion, on pourra s'auantager de cette incommodité & prendre vn dessein qui réussisse en cette confusion aussi bien que si le plan auoit esté disposé avec toutes les precautions possibles: comme si on prenoit le sujet du trente-septiesme Chapitre de la Prophetie d'Ezechiel, & qu'on feignist vn champ rempli d'offemens espars çà & là, avec la deuise, *VATICINARE DE OSSIBVS ISTIS*. parla lunette on les feroit voir si bien ruïnés & ajustez ensemble, qu'ils formeroient vn squelette avec toutes ses proportions & ses iustes mesures.

On pourroit faire le mesme en vn dessein où les parties de la figure d'un corps humain étant diuisées & reduites aux espaces du plan artificiel, ne pourroient estre accompagnées de ce qu'on y voudroit adjoûter, faute de place ; car en ce cas il n'y auroit qu'à figurer au milieu du tableau, qui est ordinairement le plus grand vuide, vne Medée qui jettast çà & là les membres de son frere Absyrtus qu'elle deschira en pieces l'ors qu'il la suiuiot comme la fable le desferit. En vn mot le tout depend de l'adresse de ceux qui travailleront, lesquels nonobstant la sujétion qui est en ce genre de peintures, pourront tellement disposer leurs desseins, qu'elles paraîtront faites avec aussi peu de contrainte que les peintures communes.

COROLLAIRE II.

En cette sorte de Perspective on peut aussi faire voir deux différentes figures successiuellement parla mesme lunette & sur le mesme plan, en rendant l'un ou l'autre mobile, comme si on faisoit tourner le plan au tour d'un puiot qui fût fixe à son centre, & si après auoir tracé les espaces pour y reduire les parties de la premiere figure, on venoit à oposer aux facettes du crystal le vuide laissé par ces premiers espaces, & qu'on y entrast d'autres pour la seconde qui n'anticipassent point sur ces premiers ; car par ce moyen on descriroit aux vns & aux autres séparément ce qu'on voudroit faire voir à plusieurs fois : mais en ce faisant on sera contraint de laisser les parties des figures reduites au plan artificiel toutes en confusion, sans y rien ajouster de bien proportionné ; outre que, comme i'ay desjà dit, il sera difficile de faire réussir cet artifice bien exactement à cause que la lunette, ou le plan ne seront pas bien arrestez.

COROLLAIRE III.

Les lunettes qu'on fait d'un ou plusieurs verres conuexes, & qui nous augmentent si fort la quantité des objets pourroient produire quelque chose de semblable à cet artifice; avec beaucoup moins de peine & de contrainte pour la construction de la figure: Car on pourroit peindre en quelque tableau que ce fût, ce qu'on voudroit faire voir par la lunette, extrêmement petit, & renuersé, s'il estoit nécessaire; de sorte qu'en regardant la peinture directement, on ne s'en aperceuroit pas: & même pour en cacher davantage l'artifice, on pourroit peindre sa figure sur quelque medaille ou anneau qui d'ailleurs ne parût pas inutile en la peinture; & en mettant l'œil à la lunette opposée directement à ce petit objet, elle en grossiroit tellement l'apparence qu'on en verroit les moindres parties fort distinctement, le reste de la peinture ne paroissant plus: ce qui réussiroit fort bien si on se seruoit de verres ou crystaux de la forme que prescrit Monsieur des Cartes aux discours 8, 9 & dixiesme de sa Dioptrique; car en faisant l'obiet de la grandeur du verre de la lunette, les rayons des especes qui en partiroient, tombans parallèles sur la surface de ce verre, feroient vne refraction reguliere, & produiroient vn bel effet: on y peut aussi réussir par le moyen des verres conuexes spheriques: & j'ay veu d'excellentes lunettes de cette sorte, lesquelles renuersant les especes en augmentoient si notablement la quantité & l'estendue, que d'un portrait grand comme le ponce, elles en faisoient voir vn presque aussi grand que le naturel.

Fin du quatriesme & dernier Livre.



ADVERTISEMENT.

IL faut premierement remarquer qu'on a oublié de mettre à la fin de la 33, proposition du premier liure, que la figure & la methode qui suit dans la 36, a esté prise des œuvres de Monsieur Desargues, qui auoit fait imprimer vne feuille particuliere de ce suiet, auant la publication de la Perspectiue.

Secondement, que le P. Nicéron auoit dessein de faire des traitez accomplis du rayon droit, reflechi & rompu, afin de donner vn ouurage entier au public; ce qu'il pouuoit faire aysement, si Dieu luy eust prolongé la vie, car il auoit vne grande viuacité d'esprit: mais parce que Dieu dispose de nos vies, comme il luy plaist, & que nous nous deuons cette mutuelle charité que de supleer les vns pour les autres, on trouuera dans les traitez qui suiuront, vne bonne partie de ce que l'on en eust pû esperer: ioint que son amy particulier le R.P. Magnan Professeur en Theologie à la Trinité du mont à Rome, acheue vn ouurage qui ioint à cettuy-cy perfectionnera cét art, puis qu'il y traite fort amplement de tout ce qui appartient aux horloges, & par consequent aux rayons du Soleil.

A quoy l'on peut aiouter les 3 volumes du F. du Breuil, qui donne la maniere de faire toutes sortes de Perspectiues pour toutes sortes d'arts & de mestiers, avec des figures si bien tracées, & gravées, qu'il semble qu'on ne doie rien desirer de mieux en cét art, dont si l'on ayme la belle Theorie & la Pratique, il suffit de lire & de comprendre tout ce qu'en a donné le sieur A. Bosse au nom de l'Auteur.

En 3 lieu il faut remarquer que les planches qui sont gravées, en taille-douce, & qui seruent pour entendre les discours, & les demonstrations contenues dans les 4 liures de cette Perspectiue, ne se trouuent pas avec ledit discours, mais à la fin, parce que chaque planche sert pour plusieurs propositions, mais elles sont si bien cotées en chaque lieu, qu'on ne peut manquer à les trouuer. Et si on veut les auoir vis à vis de chaque proposition, sans retourner le liure à la fin, où elles sont, on peut les faire relier à part, afin de les tenir ouuertes en lisant, ou mesme les faire relier dans leurs propres lieux, en faisant tirer le nombre des planches qui sera necessaire pour ce suiet.

Loüange à Dieu premier auteur de toutes choses.

L'OPTIQUE
ET LA
CATOPTRIQUE
DV

REVEREND PERE MERSENNE
MINIME.

NOUVELLEMENT MISE EN LUMIERE,
après la mort de l'Auteur.



A PARIS,
Chez la veufue F. LANGLOIS , dit CHARTRES, rue
S. Iacques, aux Colomnes d'Hercule.

M. DC. LI.
Avec Privilege du Roy.



ADVERTISSEMENT DE L'IMPRIMEVR A V L E C T E V R.

Cet aduertissement est à deux fins. L'une, pour faire sçauoir que c'est icy le dernier œuvre du Reuerend Pere Merfenne Religieux de l'ordre des Minimes du Conuent de Paris, tres celebre pour sa haute Doctrine, & connu de tous les sçauans de ce siecle, tant dedans que dehors le Royaume; au grand regret desquels il est mort au commencement de Septembre 1648. laissant ces deux petits traitez de l'Optique, & de la Catoptrique, à peu près acheuez, & leur impressiō commencée, mais qui pour quelques considerations, n'a pû estre pouruiue iusques à maintenant.

L'autre fin est pour purger ce grand homme de l'accusation formée contre luy apres sa mort, par le Reuerend Pere Alphonse Antoine de Saraza de la compagnie des Iesuites; qui dans vn petit œuvre Latin imprimé à Anuers en 1649. pretend que c'est sans raison & mal à propos, mesme contre les loix de la Geometrie, que nostre R.P. Mers. dans son œuvre des reflexiōs Physico-mathematiques, a reprise la pretendue quadrature du cercle publiée par le Reuerend Pere Gregoire de S. Vincent dela mesme compagnie des Iesuites, dans son gros œuvre Latin imprimé au mesme lieu en 1647. & intitulé de ce titre illustre *De quadratura Circuli*.

Chacun sçait combien la propositiō de la quadrature du cercle est celebre entre les Geometres: c'est pourquoy les nostres la voyant promise au frontispice d'vn liure qui parloit d'une telle main, ils le leurent avec toute l'attention que merite le sujet: mais n'y trouuans point ce que leur promet toient vn titre si magnifique, cela leur dépleut.

Toutefois, le R.P. M. les ayant priez de luy en dōner leur iugement clair & net, & tel qu'ils le voudroient publier en vn besoin, ils luy dirent que l'œuvre contenoit quātité de fort belles propositiōs, où il y auoit pourtāt quelque peu à reprintedre; & que l'auteur

auoit fort trauailé à la recherche de la quadrature du cercle, & de l'hyperbole: mais que n'en ayant trouué aucune des deux, il n'auoit pas laissé de donner le titre specieux de la quadrature du cercle, aux efforts qu'il auoit faicts sur ce sujet; quoy que nj pour celle cy, nj pour l'autre, il ne donnaist rien qui püst soulager les Geometres, puis que quand il n'y auoit autre chose à redire dans son œuvre, il reduisoit ces quadratures à d'autres propositions autant ou plus difficiles, peut estre, que les quadratures mesmes: sçauoir de comparer entre elles deux raisons, & donner deux termes connus, comme deux lignes droites, de telle sorte que l'antecedent soit au cōsequent comme l'vne des raisons est à l'autre: qui est autant que de demander la construction des Logarithmes en lignes droites, à la rigueur Geometrique, ce que personné n'a encore trouué iufques à maintenant.

Pour éclaircir dauantage ce iugement, nos geometres donnerent au R. P. Mers. cet exemple tiré des Logarithmes communs, & qui estant vn des cas les plus simples de ce genre, fait d'autant mieux voir la difficulté des autres plus embarrasiez. Estât proposée la raison de 100 à 1, & celle de 2 à 1; & assignant à 100 pour logarithme, vne ligne droite de 250000 mesures, & à 1, vne ligne droite de 50000 mesures, ce qui est libre; si on demandoit exactement & à la rigueur geometrique, la ligne droite qui seroit le Logarithme de 2. ou, ce qui reuiuent à vn mesme but; si ayant prise la difference des deux Logarithmes donnez, qui est de 200000 mesures; & la posant pour le Logar. de la raison de 100 à 1; on vouloit trouuer la difference des Logarithmes de 2, & 1, laquelle difference seroit le Logar. de la raison de 2 à 1. il est certain qu'en cet exemple, par le calcul vulgaire contenu dans les tables qui ne sont qu'à peu près du iuste; (& où le Logar. de l'vnité estant 0, les Logarithmes des nombres naturels, sont immediatement les differences entre les mesmes Logarithmes & celui de l'vnité; & en consequence, les mesmes Logar. sont à peu près entre-eux, cōme les raisons qu'ont les nombres naturels, à l'vnité) le Logarit. demandé seroit enuiron de 30103. mesures. Mais il est asseurement vn peu plus grand qu'il ne faut: & de le donner iuste à la rigueur geometrique, c'est la proposition qu'ils ont prononcée estre autant ou plus difficile, peut estre, que les quadratures dont est question: que s'il estoit dans cette rigueur, on seroit asseuré que la premiere difference 200000 seroit à celle cy 30103, de mesme que la raison de 100 à 1, est à la raison de 2 à 1.

La difficulté est encore plus grande, quand les termes des raisons proposées, sont irrationaux incommensurables entre-eux & à la mesure exposée, qui represente ordinairement l'vni-

te; & qu'ils ne sont point tous contenus dans vne mesme progression de grandeurs continuellement proportionnelles. Mais l'exemple donné suffit à ceux qui sont entendus en la doctrine des Logarithmes.

Que si les deux raisons proposées n'ont pas vn mesme terme commun, tel qu'est le terme 1 aux precedentes; la question se resoudra encore de mesme, mais à deux fois. Comme si estans proposées les raisons de 100 à 1, & de 3 à 2; & assignant à 100, & à 1, les logar. 250000, & 50000. ou prenant leur difference 200000 pour le logar. de la raison de 100 à 1; on demande le log. de la raison de 3 à 2. il faudra premierement trouuer le logar. de la raison de 2 à 1, qui est enuiron 30103; puis le logar. de la raison de 3 à 1, qui est enuiron 47712. De ces deux logar. la difference 17609 sera enuiron le logar. de la raison de 3 à 2. & lors on prononcera que la raison de 100 à 1, est à la raison de 3 à 2; enuiron comme 200000 à 17609.

Remarquez donc cette condition essentielle, & vniuerselle des logar. d'exprimer par les raisons qu'ils ont entre-eux; celles de deux, ou plusieurs autres raisons comparées entre elles; soit que ces raisons comparées soient commensurables, ou incommensurables. Ainsi la raison du logar. 200000 au logar. 100000, exprime celle de la raison de 100 à 1, comparée à la raison de 10 à 1; dont la premiere est doublée de la seconde, comme le premier logar. est double de l'autre: & ces deux raisons sont commensurables, comme leurs logar. De mesmes, la raison du logar. 100000, au logar. 17609, exprime à peu près celle de la raison de 10 à 1, comparée à la raison de 3 à 2. le dis à peu près: car le logar. 17609 n'est pas iuste, estant vn peu moindre qu'il ne faut; & le iuste seroit incommensurable au logar. 100000; comme la raison de 10 à 1. est incommensurable à la raison de 3 à 2.

Cette remarque seruira pour faire comprendre la beueüe du R. P. de Saraza, qui n'attribuë des logar. qu'aux grandeurs dont les raisons sont commensurables: Beueüe qui luy a caché le sens du R. P. Mers. dans sa censure; & qui luy a fait dire qu'elle n'estoit pas geometrique,

Le R. P. Mers. ayant ce iugement de nos geometres, dont quelques vns viuent encore, qui s'en souuiennent fort bien; & d'autres tres celebres sont morts, come luy mesme; il ne fit aucune difficulté de publier que la quadrature dont il s'agit, n'est non plus resoluë que ce probleme, auquel elle est reduite par son auteur, sinon directement, au moins par vne interpretation tres facile.

Estans données trois grandeurs commensurables ou incommensurables; & les logar. de deux: trouuer le logar. de la troisieme.

L'auteur vit cette censure, mais il la iugea indigne de réponse, à ce que nous assure le R. P. de Saraza; qui fut pourtant d'avis contraire, pour vne raison qu'il allegue, avec assez de mepris de nostre R. P. Mers. disant que le contenu de la censure, pouuoit estre du tout meprisé; & qu'il l'estoit en effet par les personnes doctes: que s'il répondoit, le seul motif de sa réponse, estoit de crainte que le silence ne passast auprès des ignorans, pour vn adueu de la faute decouuerte.

En suite, le mesme R. P. de Saraza pose pour fondement de son entreprise, cette condition defectueuse des logarithmes, que nous auons déjà remarquée; sçauoir qu'ils n'appartiennent legitiment qu'à des grandeurs continuellement proportionnelles; & en consequence, qu'à des raisons commensurables: puis sur ce fondement, il bastit sa pretendue solution du problème du R. P. Mers. c'est à dire, de nos Geometres; le determinant premierement à sa mode; & montrant de la mesme sorte qu'il peut estre impossible; & en fin, il conclut qu'il a esté mal proposé.

Mais comme son fondement est ruineux, son batiment tombe de luy mesme: & il ne faut que deux mots de réponse à tout son discours de dix propositions contenues en 13 pages: sçauoir qu'il propose ses propres pensées, touchant les logarithmes, pour les combattre; & non pas celles de nos Geometres: & ainsi il refute son propre sens, & non pas le leur qui est tout autre.

Dans son sens, le problème seroit impossible toutes les fois que les grandeurs proposées ne se trouueroient point contenues dans quelque liste ou progression de grandeurs continuellement proportionnelles; du nombre desquelles chacune des données doit estre, selon luy, pour rendre le probleme possible; soit qu'elles se suiuent d'ordre immediatement l'une apres l'autre dans la progression; ou qu'il y en ait tant d'autres qu'on voudra entremêlées. Et ainsi, dans le mesme sens, les raisons des mesmes grandeurs, doiuent estre commensurables: & par consequent aussi, les logarithmes de ces raisons, (ce sont les differences des logarithmes des grandeurs) deuroient estre commensurables. D'où il arriueroit dans les nombres, que donnant à l'vnité vn logar. & vn autre au nombre 10, comme on fait vulgairement pour la construction des tables; il n'y auroit que les nombres de la proportion denaire, & leurs moyens proportionaux, qui eussent de veritables logar. comme 100, 1000, 10000, Rq. de 10, Rc. de 10, & cæ. tous les autres nombres, sçauoir 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, & cæ. tant entiers, que rompus, rationaux, ou irrationaux, n'en auroient point de veritables, ny rationaux, ny irrationaux.

Au contraire, dans le sens de nos Geometres, iamais le pro-

blement est impossible. Car les grandeurs données ayant quelques raisons entre elles, ces raisons pourroient estre comparées; & leur comparaison s'expliquera par les différences des logar. des grandeurs; comme aux exemples expliquez cy devant.

Or qu'il soit toujours possible dans ce sens, le R. P. de Saraza le demontre luy mesme, sans y penser, par les espaces hyperboliques, qui expriment à la rigueur geometrique; les logarithmes de toutes les grandeurs, & de leurs raisons, tant commensurables, qu'incommensurables: & rien ne l'a empêché de la voir, sinon la preoccupation des continuellement proportionelles, auxquelles seules il vouloit attribuer des logar. Et qui auroit donné des lignes droites qui fussent entre-elles en mesmes raisons que tous ces espaces hyperboliques commensurables & incommensurables, auroit donné les logar. à la rigueur geometrique; & en consequence, il auroit comparé toutes les raisons des grandeurs à qui appartiendroient ces logar. & enfin (supposé qu'il n'y eust rien autre chose à redire dans l'Oeuure du R. P. de S. Vincent) il auroit la quadrature, tant du cercle, que de l'hyperbole. Mais de la tenter par ce biais, il est à craindre que ce ne soit vouloir resoudre vne difficulté par vne autre plus grande, suivant le sentiment de nos geometres, & du R. P. Merfenne, qui n'oste pourtant à personne la liberté de s'y exercer; veu que tous les exercices de ce genre, quand ils n'obtiendroient pas leur fin principale, produisent d'ordinaire des fruits inopinez tres beaux, & dignes de la peine qu'on y a employée: & il y a apparence que ces belles connoissances contenues dans l'œuure du R. P. de S. Vincent, sont les fruits d'une pareille culture.

Pour conclusion. Puis que les lois de la logique veulent que tant pour resoudre, que pour refuter vne proposition, elle soit prise dans le veritable sens du proposant; il paroît clairement que le R. P. de Saraza n'a ny resolu, ny refuté la proposition du R. P. Merfenne. Il paroît aussi par ce qui a esté dit cy dessus, qu'elle n'est iamais impossible. Et en fin, il éuident qu'elle ne contient rien qui soit contre les regles obseruées de tout temps en la geometrie. Au contraire; en ce point, ces regles sont si favorables au proposant, que quand sa question seroit impossible, ou sujette à quelque determination; il n'est point obligé de le specifier; & c'est à celuy qui en entreprend la solution, de la determiner, ou en demontrer l'impossibilité; n'ayant aucun droit de rien reprocher au proposant, sur ce sujet. Que s'il y auoit eu de l'impossibilité au probleme du R. P. Merf (ce qui n'est point) & que la proposition du R. P. de S. Vincent fust tombée dans le cas de cette impossibilité; ses quadratures auroient esté impossibles; & le probleme auroit toujours subsisté dans les lois de la geometrie.

Sur le sujet de la même censure du R. P. Merf. nous auons
aussi veu vne feuille volante Latine imprimée à Cologne, dont
l'Auteur ne prend autre qualité que le nom de *Richardus Chidleus*
Scotus. Mais pource qu'elle ne contient que de pures injures con-
tre nostre R. P. sans aucun point de doctrine; l'Auteur ne merite
autre responce, sinon qu'à l'auenir il faut qu'il écriue en honneste
homme, s'il veut qu'on fasse quelque cas de luy.





TABLE
DES PROPOSITIONS
CONTENUES AUX DEUX
LIVRES SVIVANS.

L E Soleil, & les autres luminaires remplissent tout le monde de leurs rayons, qu'ils enuoyent également de tous costez. page 3.
PROPOSITION II. La lumiere ne vient pas seulement du centre, mais aussi de chaque point de la surface lucide des luminaires. p. 5.

PROPOSITION III. Le rayon n'illumine qu'en long, & en ligne droite lors qu'il passe par vn milieu parfaitement diaphane, & n'illumine point en large, ou à costé. p. 7.

PROPOSITION IV. La lumiere se resserre & se dilate, ou se condense & se rarefie, ou se diminue & s'augmente. p. 9.

PROPOSITION V. La lumiere se reflectit, se brise, & se rompt sans se pouoir discontinuer. p. 10.

PROP. VI. La lumiere se diminue en raison doublée de ses éloignemens d'auec le luminaire, ou s'augmente en raison doublée de ses rapprochemens, ou retours de la base du cone radieux au sommet du mesme cone. p. 11.

PROP. VII. Expliquer en quelle sorte les lumieres de differens luminaires, ou plusieurs rayons d'un mesme luminaire peuuent estre, & operer sur vn mesme point du corps illuminé p. 14.

PROP. VIII. Determiner la grandeur du plus grand luminaire du monde, & ce que c'est que le Soleil. p. 17.

PROP. IX. Les rayons de toutes sortes de luminaires se reflectissent par la rencontre de toutes sortes de corps opaques, & s'ils ne se reflectissent point, nous ne pourrions rien voir que leurs corps lumineux. p. 20.

PROP. X. Expliquer pourquoy les rayons se reflectissent & iusques où ils se reflectissent. p. 22.

PROP. XI. La lumiere se rompt quand elle rencontre vn corps plus ou moins diaphane que celui dont elle sort, ou par où elle entre. p. 23.

PROP. XII. Determiner combien le rayon qui frappe perpendiculairement le plan qu'il illumine, fait plus d'impression sur ce plan, que lors qu'il le frappe obliquement. p. 24.

PROP. XIII. Deux ou plusieurs luminaires estans donnez, determi-

Table des Propositions

ner la quantité de leur illumination: où l'on void combien il faut mettre de chandelles ensemble pour éclairer 2. ou 3. fois plus fort, ou en raison donné.

p. 26.

PROP. XIV. PREPARATOIRE. Determiner si l'on peut trouver combien nos flammes sont plus faibles, & éclairent moins qu'une partie du Soleil égale auxdites flammes, par exemple; de combien la grosseur d'un pouce du Soleil éclaire davantage que la flamme de mesme grosseur d'une chandelle, ou d'une lampe.

p. 29.

PROP. XV. Determiner si le Soleil eclaire plus fort par le trou fait dans la fenestre d'une chambre, estant éloigné comme il est, que s'il estoit si près dudit trou qu'il le bauchast: ou qu'une portion du Soleil égale à ce trou fust appliquée pour le boucher: & combien de fois il eclaire davantage.

p. 31.

PROP. XVI. Rechercher de combien la lumiere immediate du Soleil est plus forte, ou plus claire que celle de la flamme d'une chandelle, & combien celle-cy est plus forte que la lumiere de la Lune.

p. 32.

PROP. XVII. Determiner si le Soleil, estant considéré immobile, illumine tousiours par un mesme rayon, ou s'il en change à chaque moment.

p. 39.

PROP. XVIII. Determiner combien le rayon qui vient de l'axe du Soleil, ou d'un autre luminaire, illumine plus fort que ceux qui viennent des autres endroits du Soleil.

p. 40.

PROP. XIX. Determiner si les luminaires produisent d'autant plus de chaleur qu'ils ont plus de lumiere.

p. 42.

PROP. XX. Expliquer en quelle proportion deux ou plusieurs lumieres égales jointes ensemble s'augmentent.

p. 43.

PROP. XXI. Expliquer la communication des lumieres differentes sur un obiet par le moyen des mouvemens simples & composez, où l'on void si une chandelle aussi grosse que deux autres chandelles illumine d'avantage qu'elles, & de combien.

p. 45.

PROP. XXII. Expliquer ce que c'est que l'ombre, & les tenebres & leurs proprietéz & utilitez.

p. 47.

PROP. XXIII. Expliquer la maniere dont se font les couleurs, & prouver qu'elles ne sont point differentes de la lumiere.

p. 49.

PROP. XXIV. Expliquer la figure, les parties, & les usages de l'œil.

p. 57.

PROP. XXV. Expliquer comme les images des obiets se forment dans l'œil, & comme les rayons y entrent: & pourquoy l'on void les obiets droits, quoy qu'ils soient renuersez au fond de l'œil.

p. 61.

PROP. XXVI. Determiner si les rayons de deux yeux qu'on imagine s'estendre iusques aux obiets, se rencontrent à un mesme point, & si leurs axes demeurent tousiours paralleles, depuis les yeux iusques à l'obiet.

p. 64.

PROP. XXVII. Determiner si le Soleil peut faire l'ombre d'un corps opposé plus large, lors que l'œil void le Soleil plus grand.

p. 66.

PROP. XXVIII. Expliquer les erreurs dont l'espris peut estre sur-

de l'Optique & Catoptrique:

pris par les differences ouuvertures de la prunelle de l'œil: & quand on peut dire qu'on void l'obiet en sa propre grandeur. p. 68.

PROP. XXIX. Expliquer pourquoy chaque obiet ne paroit point double aux deux yeux, puis qu'ils en reçoivent deux images différentes. p. 71

PROP. XXX. Expliquer quel est le plus grand, ou le moindre angle sous lequel l'œil peut voir les obiets. p. 71.

PROP. XXXI. Expliquer sous quels angles l'œil void les obiets proches & éloignez: & montrer que les angles ne suivent pas la raison des distances; & pourquoy les obiets qui sont en haut semblent s'abaisser, ceux qui sont en bas semblent se hausser, & les gauches semblent s'approcher du costé droit, & ce qui est à droit aller à gauche. p. 73.

DE LA CATOPTRIQUE.

PREMIERE PROPOSITION.

EXpliquer pourquoy la reflexion se fait à angles égaux; où l'on void ce qui c'est que la composition des mouvemens, & plusieurs autres choses qui apartiennent à ce sujet: & comme le rayon tombant perpendiculairement, se peut reflechir sur soy-mesme. p. 76.

PROP. II. Expliquer la difficulté qui se trouue dans la reflexion par angles égaux: & que cette égalité d'angles se fait encore que les lignes ne soient pas les moindres par lesquelles le rayon peut arriver par reflexion de l'objet à l'œil. p. 80.

PROP. III. Expliquer encor autrement pourquoy la reflexion se fait à angles égaux: & comme se peut faire la reflexion perpendiculaire. p. 85.

PROP. IV. Expliquer la cause de tant de différentes opinions, touchant la nature de la lumiere, & de sa reflexion. p. 88.

PROP. V. Expliquer les fondemens qu'on doit poser pour principes de la reflexion de la lumiere sur toute superficie reflechissante. p. 92.

PROP. VI. Expliquer combien il y a de sortes de miroirs simples. p. 98.

PROP. VII. Expliquer combien il y a de sortes de miroirs composés. p. 101.

PROP. VIII. Expliquer quelques proprietéz geometriques, tant des lignes droites qui ne peuvent estre en mesme plan, que de celles qui sont perpendiculaires sur quelques superficies. p. 103.

PROP. IX. Expliquer quelques proprietéz notables des rayons reflechis par les miroirs. p. 105.

PROP. X. Demontrer quels sont les rayons reflechis qui sont voir aux deux yeux à la fois considerez comme deux points, l'image extérieure d'un point de l'obiet en vn seul lieu: & faire voir que ce lieu apparant est dans la section d'incidence, lors qu'il y en a vne; & qu'il se peut trouver, suppose que le point de l'obiet, les deux points des yeux, & les deux

Table des Propositions de l'Optique & Catoptrique.

- points d'incidence ou de reflexion sur le miroir; soient donnez. p. 109.
PROP. XI. *Determiner le lieu appariant de l'image exterieure d'un point de l'obiet, veu dans un miroir par un ail seul consideré comme ayant une grandeur sensible.* p. 112.
PROP. XII. *Du lieu appariant de l'image exterieure de l'obiet entier. De la confusion de la veüe. Et du point d'incidence.* p. 115.
PROP. XIII. *Quels miroirs representent l'obiet en plusieurs lieux, multipliant le nombre de ses especes.* p. 117.
PROP. XIV. *Quels miroirs font paroistre l'image exterieure de l'obiet au dedans ou au dehors d'eux mesmes: droite, ou renuversée.* p. 119.
PROP. XV. *Quels miroirs augmentent ou diminuent; font paroistre l'image bien ou mal ordonnée; & conforme à son obiet, ou difforme.* p. 123.
PROP. XVI. *Des miroirs bruslans.* p. 126.

FIN.



LIVRE

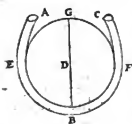


LIVRE PREMIER DE L'OPTIQUE.



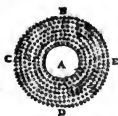
'ON a eu iusques à present vne si grande multitude de pensées pour expliquer ce que nous appelons lumière, qu'il est, ce semble, difficile d'y ajouter ; car les vns ont pensé qu'elle estoit l'ame du monde, qui deparloit les ames particulieres à chaque animal ; à quoy l'on peut rapporter l'opinion de ceux qui disent qu'elle a plus d'estre, ou d'essence qu'aucune autre chose corporelle créée, ou qu'elle est spirituelle, ou qu'elle est moyenne proportionnelle entre les choses corporelles & spirituelles.

Les autres ont creu qu'elle estoit vne qualité tres excellente, mais parce que ce mot de *qualité* ne nous imprime point de notion assez claire & distincte, ie prefere la pensée qui l'exprime par le mouuement, tres-juste d'une matiere fluide, dont le Soleil est composé, ou qu'il contient en soy, & laquelle il meut en rond, afin qu'elle pousse la matiere céleste, qui l'environne de tous costez, & qui remplit tous les pores des plus grossiers.



Or l'on peut concevoir ce mouuement en plusieurs façons, par exemple, en imaginant que le Soleil, ou vn autre lumineux, pousse & presse ladite matiere céleste, comme les parties superieures de l'eau enfermees dans le tuyau ABC (qui embrasse la terre D, & qui est rempli d'eau iusques en C, & A) pressent les parties d'en bas quoy que tres-elloignées. Car si l'on met vne goutte d'eau, dans le goulet C, elle ébranlera toute l'eau de ce tuyau, & en fera tomber vne goutte par le bout A, quoy qu'il y ait 8000. lieues depuis C, iusques à A, en allant par FBE: & la mesme chose arriueroit quoy

qu'il y eust autant de chemin d'A à B ou à C comme dans le tour du firmament.



L'on peut donc penser que le Soleil imaginé en A, est rempli d'une matière liquide, laquelle tournant autour de son centre presse toutes les matières célestes B D C E, qui l'environnent en forme de petites boules, dont chacune est moindre que la centmilliesme partie du moindre grain de sable qu'on puisse voir avec nos meilleurs microscopes: & que ces petites boules poussées en droite ligne, comme la pierre qu'on tourne dans une fonde, (qui essaye toujours à s'échapper pour continuer son mouvement en droite ligne par la tangente du cercle que fait la fonde, comme l'expliqueray plus au long dans un autre lieu.) produisent la lumière que nous apercevons icy; laquelle ne paroît plus lors qu'elle cesse d'avoir ce mouvement droit, à l'égard de nos yeux, c'est à dire lors qu'on ne peut mener une ligne droite de l'œil au Soleil, sans aucun empeschement des corps opaques, qui ne permettent pas que son action vienne à nous par une ligne droite, par ce qu'elle interrompt l'action des parties célestes.

L'eau qui remplit un vaisseau où il y a plusieurs pierres, & autres choses rondes, ou mesme d'autres sortes de figures, & qui presse le fond dudit vase aussi fort que si elle le remplissoit toute seule, peut faire comprendre comme la matière céleste qui est centmille fois plus liquide que l'eau, & beaucoup plus subtile que l'air, passe à travers les moindres pores de nos corps sensibles, tant durs que mols; Et lors que cette matière a toujours une telle communication que les petites boules se touchent, les corps où elle se trouve en cette disposition, sont diaphanes; & quand elle n'a pas cette communication de parties, le corps est dit opaque, parce qu'il ne transmet pas l'action du Soleil, ou le mouvement de la matière subtile jusques à nos yeux.

Il y a encore une autre pensée de la lumière, à sçavoir qu'elle est une émission de petites boulettes qui sont perpétuellement poussées du Soleil jusques à nous, d'une si grande vitesse, que nous la prenons pour un moment: mais il est nécessaire qu'elle passe par tous les petits vuides qu'on peut imaginer dans les corps diaphanes, qui sont depuis le Soleil, les étoiles, ou les autres luminaires jusques à nous: & qu'elle distille, & sorte du Soleil comme l'eau fort d'un canal plein d'eau par un trou fait au bas, laquelle est poussée en ligne droite par la force de celle qui la presse depuis le haut dudit tuyau, ou comme celle qui iallit en haut dans les jets ordinaires; & qui n'a plus de force de iallir, quand on ferme les tuyaux; ce qui arrive à la lumière par l'interposition des corps opaques qui empeschent qu'elle ne coule dans nos yeux.

Chacun suiura ce qui luy plaira davantage, car il suffit que l'on

demeure d'accord des proprietéz de la lumiere pour entendre l'optique, c'est pourquoy ie les explique icy ; ceux qui voudront sçauoir tout ce qu'on a medité iusques à present de la nature de cette lumiere, peuuent lire la Philosophie de François Patrice, les Paralipomenes de Kepler, le liure de la lumiere de M. de la Chambre, qui donne aussi lumiere à l'amour d'inclination, & au debordement du Nil : la Dioptrique & les principes de la Philosophie de M. des Cartes, quia donné de nouuelles pensées de la lumiere, & qui tient que s'il y auoit du vuide au lieu où est le Soleil, nous verrions neanmoins la mesme lumiere, que nous voyons maintenant, comme il remarque à la 176. page de ses principes, à cause du tourbillon de la matiere subtile.

L'on peut aussi lire le liure de la lumiere de M. Boüillaud, & ce qu'en enseigne M. Gassendi sur le 10. liure de Diogene Laërce, sans parler de ce que i'en ay dit dans la Ballistique, & à la fin de l'Optique, parce que ie l'expliqueray dans la Dioptrique : & de ce que l'on en trouue dans la grande question de la lumiere sur le 3. verset du 1. chapitre de la Genese, où i'ay expliqué 50 proprietéz de la lumiere.

L'aioute seulement qu'Aristote au 2. liure de l'ame, chapitre 7. semble auoir la mesme pensée de la matiere subtile, ou étherée, qui fait le diaphane, dont ledit mouuement, ou comme il parle, *l'energie* est la lumiere : de sorte que quand le mouuement de cette matiere cesse, nous sommes en tenebres, qu'il dit estre le mouuement en puissance de cette mesme matiere celeste.

Et peut estre que si l'on medite la Philosophie d'Aristote, on y pourra trouuer les mesmes pensées dont on vse maintenant dans plusieurs nouuelles Philosophies, qui commencent à naistre ; ce qui n'est pas incroyable, puis que chaque Philosophe essaye à trouuer la verité, & les veritables raisons des apparences : & parce que tous les esprits sont de mesme espece, ils se rencontrent souuent en mesmes pensées, bien qu'ils les expliquent en des façons differentes. Voyons les proprietéz de la lumiere, dont on demeure d'accord, iusques à ce que ie parle plus amplement de sa nature.

PREMIERE PROPOSITION.

Le Soleil, & les autres luminaires remplissent tout le monde de leurs rayons, qu'ils enuoyent également de tous costez.

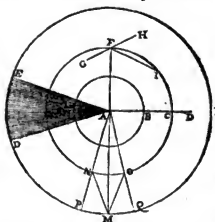
Cette proposition contient la premiere propriété de la lumiere, d'où toutes, ou plusieurs autres dependent, car il s'ensuit que le rayonnement de chaque luminaire produit vne sphere de lumiere tout autour de soy (ce que les Latins disent, *radiare in orbem*) de sorte qu'il n'y a point de lieu au monde, d'où l'on puisse tirer vne

A ij

ligne droite au lumineux, que ce lieu n'en soit illuminé.

Ce que l'on entendra mieux par cette figure L QEL, qui represente l'un des grands cercles de la sphere du monde, lequel ie considere fini ou infini; par exemple, soit le lumineux A, au centre de ce monde (comme quelques-vns y mettent le Soleil): & qu'AB soit le rayon du firmament; c'est à dire la distance du centre du monde iusques aux estoiles, qui contient pour le moins quatorze mil fois la distance du centre de nostre terre à sa circonference. Ie dis que le rayon du Soleil va iusques en B, & que si BC est encore un autre corps diaphane, le rayon AB s'y estend, car ie ne connois aucune chose que les corps opaques, qui empêchent le rayonnement, ou l'irradiation.

Et ceux qui croyent que le rayon a quelque terme, au delà duquel il ne peut aller, s'appuyent sur l'essay de leurs yeux, parce qu'ils ne voyent plus la lumiere d'une chandelle, lors quelle est trop éloignée: mais ils se desabuferont eux mesmes, s'ils vident d'une bonne lunette de longue veüe; & comme ceux qui ne peuvent voir les 4. compagnons de iupiter, qu'on nomme les estoiles louiales, & qui disent qu'elles n'ont pas la force d'enuoyer leurs rayons iusques à nous, confessent leur erreur, quand ils les voyent avec lesdites lunettes, de mesme chacun doit penser que la seule raison qui nous empêche de voir les lumineux trop éloignés, vient de la foiblesse de nostre veüe, ou de ce qu'elle ne reçoit pas assez de leurs rayons pour nous le faire apercevoir.



Supposons, par exemple, que le lumineux A enuoye le seul rayon A M au point M, & que l'œil mis en M ne puisse voir A par ce seul rayon, & qu'il faille trois rayons pour donner assez de force à l'œil pour le voir, ie dis qu'il le verra si les deux rayons A P, & A Q s'assemblent avec le premier rayon au point M; ce qui arrivera par le moyen du verre convexe de la lunette N O, qui flechira

lesdits rayons par les lignes NM & OM, de maniere que le seul ramas des rayons fait voir que la lumiere ne se perd point, & qu'il n'y a point de lieu d'où l'on puisse tirer une ligne droite iusques au corps lumineux, qui ne soit illuminé par un, ou plusieurs rayons, ou mesmes par une infinité de rayons: par exemple, la flamme de la chandelle mise au point A, enuoye tous les rayons ADE en DE, & ces rayons sont en aussi grand nombre que les lignes qui se peuvent tirer, ou concevoir depuis A iusques à DE, c'est à dire qu'ils sont innombrables, ou infinis en nombre; & partant que s'ils estoient continuez bout à bout, ils feroient une ligne infinie de lumiere.

de l'Optique.

5

Le rayonnement ADE doit estre conçu non seulement par tout ce cercle; mais aussi dans toute la solidité de la sphere dont elle est vn des plus grands cercles, de sorte que chaque point Physique de lumiere, ou chaque point du luminaire produit vn solide de lumiere égal à tout le solide du monde.

Or cette figure fait encore conceuoir que si le cercle FCN bor-
noit le monde, & qu'il n'y eust plus rien qu'un espace imaginaire,
ou vn vuide par delà, représenté par l'ourlet KFLODFK, le rayon
AC passeroit outre, vers DCL, ou se determineroit au point C, d'où
il se reflechiroit en A. Et si l'on s' imagine que le commencement
de ce vuide, ou la fin du monde ait la forme d'un miroir plan GH, le
rayon AF, qui tombant sur la surface du miroir concaue FI, dont le
centre est en A, se reflechiroit sur soy-mesme de F en A, se reflechi-
ra de F en I à cause de l'inclination du miroir plan GH, & des angles
égaux GFA, & IFA.

Il est certain que si outre ce que Dieu a créé (à sçauoir tout ce
qui est compris par la dernière surface de la sphere représentée par
la circonference FCO) il n'y a nul espace, le rayon AC, ou AF ne
peut passer par delà, puis qu'on suppose qu'il n'y a plus rien, &
par consequent qu'il n'y a point de par delà: de sorte que le Neant
auroit la mesme propriété de reflechir que le corps opaque.

Il laisse la question qu'on fait si le pur espace a besoin de crea-
tion, ou s'il dépend de Dieu d'une autre sorte que de la cause efficien-
te; ou si c'est l'immensité mesme, qui est de toute eternité, ce qui re-
leueroit la Geometrie par dessus les autres sciences, car elle consi-
dere son espace comme vne immensité, & ne luy donnant point de
bornes conclut suiuant la pensée de quelques vns, qu'il est indiui-
sible, parce qu'il est infini: quoy que les autres le croient diuisible,
dont ie parleray plus au long dans vn autre lieu.

Lors que ie dis que la lumiere rayonne également de tous costés
ie la considere vniforme, & homogene, ou de mesme nature en
toutes ses parties, afin qu'on n'obiecte pas que la flamme du feu,
ou des chandelles n'esclaire pas si fort en haut qu'à costé, car ie sçay
que la fumée & les autres vapeurs l'empeschent plus d'un costé que
d'autre, or il n'est icy besoin que de considerer vn point de lumiere,
sans fumée, & sans aucun autre empeschement.

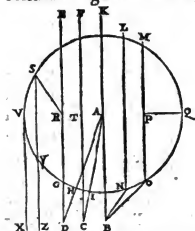
PROPOSITION II.

*La lumiere ne vient pas seulement du centre, mais aussi de chaque point de la
surface lucide des luminaires.*

IL est certain que le rayon, qu'on appelle *central*, a plus de vigueur
que ceux qui viennent des autres points du luminaire, parce
qu'il est le plus court, & qu'il se dissipe moins: par exemple, soit A

A iij

le centre du corps lumineux IOQMSGI, le rayon AB est appelé central à l'égard de l'œil B; & si la prunele de l'œil est aussi large que



BD, comme elle est ordinairement, les rayons AD, & AC, qui viennent du centre A, seroient en plus forte que les rayons RD, & TC, qui viennent des points R & T de la surface; ce qu'on peut experimenter en regardant le Soleil, dont le disque est couuert d'une cheminée, d'un pan de muraille, ou de tel autre corps qu'on voudra, car si l'on aperçoit seulement le costé du Soleil SYV, l'œil suppose aysement la

lumiere qui parest assez foible. Et si l'on cache tout le Soleil, excepté la grandeur aparente d'un denier, ou d'un point, prise vers son centre A, la lumiere parestra si viue que l'œil ne pourra quasi la supporter.

Les lignes PQ, & RS, montrent que les points R & P, & par consequent chaque autre point de toute la surface du lumineux envoient des rayons en tous les lieux auxquels on peut tirer des lignes droites desdits points, & par consequent fait une sphere de lumiere, de sorte que l'on peut concevoir autant de spheres lumineuses comme de points, quoy que toutes ensemble elles ne fassent que la sphere vniuerselle du lumineux.

Or plus les points sont éloignés du centre A, & moins ils ont de force, tant parce qu'ils s'éloignent davantage de l'œil, que par ce qu'ils n'agissent qu'obliquement. C'est pourquoy l'on peut leur appliquer la raison des pesanteurs qu'ont les corps sur les plans différemment inclinez, dont la plus grande est de ceux qui pèsent à plon ou perpendiculairement: quoy qu'il suffise icy de considerer tous les rayons comme s'il sortoient du centre du lumineux, particulièrement quand on parle des estoiles, qui ne pareissent que comme des points Physiques, ou du Soleil qui se void sous l'angle de demy degré: d'où il arriue que leurs rayons venans de leur centre iusques à nous, quoy qu'ils fassent des angles aigus, peuuent neanmoins estre pris comme s'ils estoient paralleles, parce que leur éloignement, ou leur différence du parallelisme n'est pas sensible, comme l'on auouera si l'on fait un angle de deux lignes droites égales au rayon du ciel du Soleil, qui n'a qu'une minute, ou demi degré d'ouverture: ce que j'expliqueray plus au long dans la Catoptrique.

COROLLAIRE.

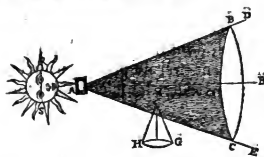
L'on peut experimenter avec un morceau de bois, ou d'autre ma-

rière, où il y ait vn trou de la grosseur d'une teste d'épingle, ou d'une ligne si la partie du Soleil qu'on regardera vers le centre A, par ledit trou, sera plus lumineuse, & de combien, qu'une partie égale prise vers VR : & il est aisé de prendre telle partie sensible du Soleil qu'on voudra, parce que le trou en fait voir d'autant moins qu'on l'éloigne davantage de l'œil, qui voit le Soleil tout entier quand ledit trou en est proche ; & qui n'en voit que comme vn poine, quand il en est fort éloigné. Et si l'on a peur de se gaster l'œil, il est aisé de faire tomber la lumière des deux susdites parties du Soleil par deux trous égaux & également éloignez du papier, ou d'un autre plan, sur lequel les rayons de ces deux parties tomberont, afin de iuger de combien la lumière de la partie centrale sera plus forte que celle de la partie R.V : ce qu'on peut semblablement appliquer à la Lune, & aux flambeaux, ou autres luminaires, dont la flamme est assez large pour en prendre, & en voir deux parties comme si elles estoient séparées :

PROPOSITION III.

Le rayon s'illumine qu'en long, & en ligne droite lors qu'il passe par vn milieu parfaitement diaphane, & n'illumine point en large ; ou à costé.

L'On entendrà cecy fort aisément si l'on considère le rayon, ou le rayonnement qui passe à trauers vne chambre où il n'entre aucune lumière que par deux trous, qui la percent vis à vis l'un de l'autre, & qui sont tellement faits que ceux qui sont es autres lieux de cette chambre ne puissent voir aucune reflexion des rayons qui passent par lesdits trous, & qui sortent dehors par le second trou : ce qu'on entendra plus aisément par le cone rayonnant ABC, produit par la lumière du Soleil RS, & qui apres auoir entré par le trou A va s'élargissant iusques au trou BC, qui doit estre plus grand que le trou A, afin que le cone lumineux puisse passer sans toucher aux bords internes du trou BC.



Cela posé ie dis que le cone radieux ABC passât par le milieu d'une chambre, qui n'ait que ces deux trous, celui qui sera dans quelque lieu de la chambre, hors dudit cone, par exemple au point G, ne verra rien, pourueu qu'il ne se trouue point de petits corps opaques qui voltigent dans ce cone, comme il arriue ordinairement.

Car ces petits corps qui peuuent reflechir quelque lumière à l'œil G, qui les verra comme des atomes, sans que la main en puisse

separer aucun, que fort difficilement. Mais il faudroit dresser vne chambre dont tous les costez, & le plancher avec le paü fust encroustée de poterie, ou de verre, ou de quelqu'autre matiere qui n'eust point de poudre, afin d'éprouuer si ce cone seroit sans les petits corps voltigeans, & si l'œil demeureroit entierement en tenebres sans apercevoir aucune chose, comme il arriueroit en l'absence de toute sorte de corps opaques ou reflechissant, car il ne demeureroit plus qu'un parfait diaphane qui ne pourroit estre veu par l'œil G.

Or il semble qu'il est difficile d'expliquer pourquoy chaque point de ce cone lumineux ne rayonne pas tout au tour de soy, comme fait chaque point du lumineux, particulièrement si nous posons que la lumiere n'est que le mouuement d'une matiere subtile, ou etherée, car ce mouuement est dans ce cone, mais parce qu'il ne se fait qu'en ligne droite, il ne peut venir obliquement en H G, ou s'il y vient, il n'est pas assez sensible pour se faire apercevoir à l'œil.

COROLLAIRE.

Il s'ensuit de cette proposition que si la lumiere du Soleil entroit dans vne chambre par vne fenestre fort large, & qu'elle sortist par vne autre fenestre opposée, pour grandes que fussent ces fenestres, & pour gros que fust le cylindre ou le cone rayonnant de lumiere quand mesmes il rempliroit la moitié de la chambre, ceux qui seroient en tel lieu de cette chambre qu'on voudra, ne verroient rien, & seroient en tenebres, comme s'ils estoient enfermez entre quatre murailles, ou dans un lieu sousterrain, où il n'entre aucune lumiere.

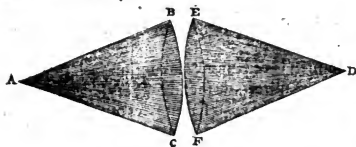
Ce que l'on peut appliquer à l'entendement qui est l'œil de l'ame raisonnable, lequel ne pourroit auoir aucune pensée de Dieu, s'il n'en receuoit la motion, & la lumiere; de sorte qu'il est permis de penser que Dieu est à nos entendemens ce que le Soleil est à nos yeux: & il n'y a quasi point de consideration dans la lumiere & dans les rayons qu'on ne puisse accommoder aux moyens dont Dieu se sert pour nous attirer à luy; dont il suffit que l'aye auerti pour donner suiet à ceux qui veulent tirer du profit spirituel de tout ce qu'il y a de plus excellent dans toutes les sciences de moraliser toute l'Optique.

PROPOSITION

PROPOSITION IV.

La lumiere se resserre & se dilate, ou se condense & se rarefie, ou se diminue & s'augmente.

Ceux quine veulent, ou ne peuuent admettre de refraction ni de condensation dans les corps à raison qu'elle n'est pas intelligible, expliquent les resserrement, ou la condensation de lumiere par vn mouuement plus rapide, & plus viste: c'est pourquoy ie me sert de differents termes dans cette proposition qui s'entendra tres-aisément par cette figure, dans laquelle le point lucide A enuoye ses rayons en BC, car ABC represente le cone radieux, qui est vne partie de la sphere lumineuse que le luminaire A produit autour de soy.



Or il est certain que toute la lumiere qui se trouue dans la base BC du cone ABC, se trouue premierement dans le

point lucide A, où la lumiere est d'autant plus viue & plus forte qu'en chaque point de la base BC, que toute ladite base est plus grande que le point A: c'est à dire que s'il faut mille points de la grosseur du point A, pour remplir cette base BC, chacun de ces points n'aura que la millesime partie de la lumiere du point A: de sorte qu'on peut dire que la lumiere A est dans sa plus grande solidité & condensation, ou dans son plus grand mouuement, & qu'elle est mille fois plus dilalée & plus rare, ou que son mouuement est mille fois plus lent en BC qu'en A.

Mais si l'on s'image qu'elle se resserre apres en mesme raison qu'elle s'estoit dilatée, & qu'elle aille se terminer en D dans vn point égal au point A, comme il arriueroit si vn ange, ou Dieu mesme la restreignoit en faisant le cone opose BCD, qui se fait ordinairement par vn chrystal conuexe posé en BC, comme ie diray dans la Dioptrique, pour lors la lumiere sera aussi forte en D qu'en A, quand il y auroit vn milion de diametres de la terre d'A en D: supposé que par le chemin AD il ne se fust perdu aucun rayon, comme il est ayse de conclurre par la premiere proposition.

COROLLAIRE.

Dans la pratique nous ne pouuons faire que la lumiere soit aussi

B

forte en D qu'en A, parce que nous n'auons point de crystal si diaphane qu'il n'ait quelques parties opaques, ioint que la main de l'homme ne peut donner vne figure si parfaite au verre, ou aux autres corps diaphanes, qu'ils ramassent tous les rayons BC au point D, comme sçauent fort bien les artisans, & ceux qui ont pratiqué cét art. Ce qu'il faut semblablement conclure des miroirs; & puis l'air n'est point si pur & si diaphane qu'il ne soit mêlé de quelques petits corps opaques, qui font perdre plusieurs rayons en les réfléchissant çà & là, quoy que nous ne l'aperceuiions pas. Ceux qui mettent de petits vuides dans tous les corps tiennent que la condensation de la lumiere se fait par l'approche plus grande des corpuscules de lumiere qui chassent les petits vuides, qui la rerefient d'autant plus qu'ils sont plus grands, ou en plus grand nombre.

PROPOSITION V.

La lumiere se reflechit, se brise, & se rompt sans se pouoir discontinuer.

L'Experience montre la reflexion & la ruption de la lumiere, non seulement par les miroirs de métal & de crystal, ou de verre, mais par toutes sortes de corps, car si toutes les murailles, les arbres, la terre, & tous les corps qui nous enuironnent ne réfléchissoient la lumiere, nous ne verrions iamais aucune chose que le luminaire, lors que nous le regarderons directement: & nul ne verroit ses mains, ni aucune partie de son corps: d où il est aisé de conclure que nous auons autant d'obligation à l'auteur de la nature d'auoir donné la force de réfléchir aux corps opaques, comme nous pouuons tirer d'vtilitez de toutes que nous voyons.

Quant à la ruption elle parest dans la proposition precedente, où le rayon AB & ceux qui le suiuent se brisent, ou rompent au point B & aux autres de la ligne BC pour tomber au point D, qu'ils ne rencontrent iamais sans cette ruption, car il n'y a que le seul rayon AD qui paruienne d'A en D sans se rompre, ce qu'il a de particulier à raison de sa perpendicularité. Mais il se rompt par la reflexion aussi bien que les rayons obliques, comme nous verrons dans la Catoptrique.

Cette ruption ou reflexion ne peut empescher la continuité des rayons: car pour peu qu'il y eust de discontinuation, quand mesmes elle ne seroit que d'un point, la lumiere ne passeroit pas oultre; par exemple, si dans la figure de la 4 proposition les rayons ABD, & ACD estoient discontinuez de B à E, & de C à F, & qu'un ange ostast les points qui les continuoient, le rayon AB, ou AC ne passeroit pas oultre: mais il retourneroit sur soy-mesme en A, ou se termineroit en B.

Mais afin que ceux qui ne veulent pas admettre les points Ma-

rhématiques, n'ayent point icy de difficulté, ils se peuvent imaginer des points Physiques, comme dans tous les autres lieux dont nous en parlerons.

Or la brisure & la reflexion se fait en vn point, de sorte que le mesme point qui termine le rayon d'incidence sert de commencement au rayon de reflexion, ou de fraction, comme le mesme point qui termine l'un des costez de l'angle, sert de commencement à l'autre costé qu'on peut dire estre aussi continu avec le costé precedent comme si tous deux ne faisoient qu'une ligne droite.

Ceux qui croyent que tout est composé d'atomes n'ont pas de difficulté à expliquer cette continuité, parce qu'ils n'en admettent point d'autre que le simple contact desdits atomes: & mesme les petits vuides parsemez entre les atomes n'empeschent pas que nous ne disions que les corps sont continus, pourueu qu'il y ait toujours quelques atomes du mesme corps qui se touchent mutuellement, & que le sens n'y puisse appercevoir aucune discontinuation.

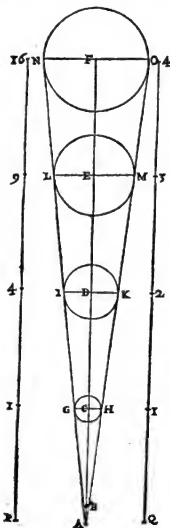
PROPOSITION VI.

*La lumiere se diminue en raison doublée de ses éloignemens d'avec le luminai-
re, ou s'augmente en raison doublée de ses rapprochemens, ou retours de
la base du cone radieux au sommet du mesme cone.*

Cette proposition est l'une des plus remarquables de l'Optique, car cette raison doublée se rencontre dans vne grande partie des effets naturels; par exemple les forces qui tendent les cordes de luth, & des autres instrumens de Musique sont en raison doublée des sons ou des tremblemens que font lesdites cordes, de sorte que si l'on veut faire monter vne chorde à l'octaue, c'est à dire la tendre plus fort iusques à ce qu'elle tremble deux fois plus viste, il la faut tendre quatre fois plus fort: & si les cordes sont égales en longueur & en tension, celle qui fait l'octaue en bas, doit estre 4 fois plus grosse.

Dans les cheutes des corps pesans, leurs espaces sont en raison doublée du temps de leurs cheutes, ou comme les quarez desdits temps: d'où il arriue que les hauteurs des tuyaux d'où coule l'eau par des trous égaux faits aux bouts d'en bas, sont aussi en raison doublée des pesanteurs ou quantitez des eaux qui coulent par ces trous en mesme temps: ce qui arriue encore aux siphons qui pour tirer 2 fois plus d'eau doiuent auoir leur branche qui tire l'eau, quatre fois plus longue: comme le fune pendule doit estre quatre fois plus long pour faire ses tours & retours deux fois plus lentement: ce qu'on applique aux corps qu'on iette, que l'on darde, & que l'on pousse pour traper, car ces corps meus de mesme vitesse sont en raison

doublée de leurs coups, ou percussions : ce qui n'est pas neantmoins si euident comme aux exemples precedens, ou du moins si aysé à experimenter, à raison des grandes difficultez de la percussion : quoy qu'elle se puisse appliquer aux rayons, si on les imagine comme de petites fleches ou gouttes d'eau qui sortent du Soleil, ou des autres luminaires, avec vne vitesse beaucoup plus grande que celle des bales d'arquebuses, qui ne feroient pas plus d'une lieue dans la cinquiesme partie d'une minute, ou en 12 secondes, encore qu'elles allaissent durant tout ce temps aussi viste qu'à la sortie du mousquet, supposé que la lumiere soit le mouuement de la matiere qui sort du Soleil quand il nous illumine : si ce n'est qu'au lieu de venir à chaque moment du Soleil iusques à nous, on s'imagine que ces petits corps qui font la lumiere, ayent esté long temps à descendre la premiere fois iusques à nous, & que maintenant ils demeurent pendus au Soleil comme la limaille ou la poussiere de fer à l'aymant, & qu'il les anime de ce que nous appellons lumiere comme l'aymant anime le fer d'une force aymentine : ce qui reuiet quasi à ceux qui font mouuoir la matiere celeste autour du Soleil par tout le monde, du mesme mouuement que se meut la matiere qui est dans le Soleil, & qui le rend lumineux.



Or quoy qu'il en soit, ie preuue cette proposition par la figure qui suit, dans laquelle il faut s'imaginer vn luminaire au point A, qui fera souuenir d'un point lumineux qui enuoye ses rayons tout autour de luy, pour engendrer la sphere lucide toute remplie de rayons, dont ANO represente vn petit secteur, ou vn cone dont la base a NO pour son diametre. Son axe est AF, qui signifie ce rayon qui a le plus de force, tant parce qu'il est plus court, que parce qu'il tombe à plomb sur le diametre, & partant sur la base NO.

Cet axe est diuisé en 4 parties égales, AC, CD, DE & EF, comme est la ligne du costé droit QO, & celle du gauche PN. Ceci posé, ie dis que le point de lumiere A illumine plus fort la base GH du moindre cone AGH, que celle du second IK, & que la plus grande illumination de GH est à la moindre d'IK comme 4 à 1, c'est à dire en raison doublée de leurs distances d'avec le point lumineux A.

Ce qui se demonstre par la figure mesme, puis que la lumiere qui passe par GH est cel-

le qui remplit IK, & que chaque quart de la base IK est égal à la base entière GH: de sorte que la lumière est 4 fois plus forte, plus vive, & plus pressée dans la base GH que dans IK, & dans IK que dans LM, & dans LM, que dans la dernière base NO.

Les raisons de ces illuminations différentes sont exprimées par les nombres de la ligne PN, qui montrent les quarrés des nombres de la ligne QQ: Par où l'on conclut que si on s'éloigne 4, ou 40 pas, ou 400000 lieues du luminaire A; il donnera 4 fois moins de lumière que si l'on s'en éloigne seulement 2, ou 20 pas, ou 200000 lieues. C'est à dire que la diminution de la lumière est en raison doublée des éloignemens d'avec la source de lumière, comme les nombres de la ligne PN, à sçavoir 1, 4, 8, 16, sont en raison doublée des nombres de la ligne QQ, à sçavoir, 1, 2, 3, 4: de sorte que la force des différentes illuminations est en raison inverse des bases, qui sont icy au nombre de 4, & qu'on peut imaginer plus grandes à l'infini; à proportion que l'on s'éloigne du luminaire A, soit qu'on le prenne pour la flamme d'une chandelle ou pour le Soleil, ou pour tel autre corps lucide qu'on voudra.

Et lors qu'on desirera sçavoir la force de la lumière en quelque lieu, il faudra seulement mesurer combien l'on est éloigné de la flamme, ou du luminaire, & apres avoir supposé la force de la lumière proche du corps lumineux, par exemple en C, où ie suppose qu'on puisse lire aisément, si l'on s'éloigne iusques au point F, qui est 4 fois plus éloigné du point A, que C, il faut prendre le quarré de 4, qui est l'éloignement, pour avoir 16, qui signifie que la lumière venant d'A en F, est 16 fois plus foible que celle d'A en C.

Et tout au contraire, ou à rebours si l'on veut avoir 16 fois plus de lumière en vn lieu que dans vn autre, il faut s'approcher 4 fois plus pres du luminaire: car bien que le cone ANO contienne 64 fois le cone AGH, neanmoins la diminution de la lumière doit seulement estre mesurée par les bases de ces cones, puis que nous ne iugeons icy que de la maniere dont nous voyons les surfaces illuminées; car si l'on parle des sphères & des cones de lumière, leur diminution ou leur augmentation est en raison triplée des distances d'où ils esclairent par exemple le cone AIK est octuple du cone AGH, qui est contenu 64 dans le cone ANO.

COROLLAIRE I.

Il s'ensuit de ce qui a esté dit dans cette proposition, que si le Soleil estoit au point A, & que la distance d'avec le centre de la terre AF, fust diuisée en 4 parties égales AC, CD, DE, EF, il illumineroit 16 fois moins le point F que le point C: ce qui arriueroit semblablement, si le Soleil estoit NO & le centre de la terre A; & pour lors ses illuminations seroient en mesme raison que le 4 cercle de cette

figure qui seruent de bases à 4 cones tronquez, dont le plus gros est NOLM; & le moindre IKGH; car quant au dernier GHA, il n'est pas tronqué, puis qu'il a son sommet en A.

COROLLAIRE II.

Il semble qu'il est plus difficile de determiner la grandeur de la lumiere du Soleil mesme, que la diminution, ou l'augmentation de sa lumiere, suiuant les differens éloignemens; l'on peut seulement penser que la sphere entiere de son activité luy est égale; de sorte que si l'on imagine que la sphere lumineuse, ou illuminée du Soleil A, soit terminée par la base NO, à quelque distance qu'elle se puisse rencontrer, toute la lumiere qui sera comprise par la sphere, dont la moitié de l'axe est AF, sera égale à la lumiere du Soleil, ou des autres luminaires qui auront cette sphere, comme sont les estoiles, qui n'ont pas moins de lumiere que luy, qui ne nous enuoyroit aucune lumiere sensible, s'il estoit aussi éloigné de nous, comme elles, qui sont peut estre aussi grosses comme la sphere de Saturne, qui comprend tout le systeme planetaire; du moins on ne scauroit prouuer qu'elles soient moindres.

PROPOSITION VII.

Expliquer en quelle sorte les lumieres de differens luminaires, ou plusieurs rayons d'un mesme luminaire peuuent estre, & operer sur vn mesme point du corps illuminé.

L'Experience fait voir qu'un mesme lieu peut estre esclairé, & illuminé par plusieurs chandelles & par plusieurs estoiles, & qu'une lumiere ne nuit point à l'autre, puis qu'elles se renforcent mutuellement.

Or si l'on suppose qu'elle ne soit autre chose que plusieurs atomes, ou tres petites parties qui sortent des corps lumineux, il est tres-difficile d'expliquer comme il s'en peut rencontrer plusieurs ensemble dans vn mesme point de l'espace illuminé, si l'on n'admet la penetration des corps, comme celle des qualitez qui semblent se penetrer, en sorte que plusieurs lumieres se penetrent: comme l'on dit que les couleurs penetrent les odeurs, & que toutes les qualitez penetrent la quantité, ou se penetrent mutuellement.

Où l'on peut remarquer que cette vnion de plusieurs lumieres ne leur fait rien perdre de leur distinction, & ne leur apporte point de confusion; car on separe l'une de l'autre comme l'on veut; puis qu'en ostant l'un des luminaires, soit en mettant la main, ou autre chose deuant sa flamme, soit en l'esteignant, toute la lumiere se separe des autres lumieres, de mesme que si l'on separoit le vin d'avec

l'eau, ou que de plusieurs vins mellez ensemble l'on en separast vnsans qu'il y en restast vne seule goutte.

Ceux qui pensent que la lumiere est vne huyle tres-epurée, ont icy dequoy s'estonner de la facilité qu'on treuve à separer vne huyle d'une autre, soit de dessus le papier couuert d'une vingtaine de ces huyles lumineuses, ou de dessus quelque autre objet illuminé de plusieurs, flambeaux.

La distinction de ces lumieres paroist aussi par les ombres differentes qu'elles font, car si l'on met vn corps opaque entre plusieurs chandelles allumées; ce corps aura autant d'ombres differentes, comme il y aura de chandelles, & si tost qu'on osterà l'une des chandelles, l'une des ombres perira. Mais nous parlerons apres de l'ombre, qui n'est qu'une suite ou vn affoiblissement de la lumiere, laquelle estant conceüe comme vn mouuement, il est aisé d'entendre en quelle sorte deux ou plusieurs lumieres peuuent estre dans vn mesme lieu, puis qu'il n'y a nulle difficulté d'entendre qu'autant de mouuement qu'on voudra, peuuent se rencontrer dans la mesme partie d'un corps, ou d'un espace: par exemple, si plusieurs poussent de toute leur force vn baston, vne pierre, ou vn autre corps, chaque partie de ce corps poussé reçoit les mouuemens de tous ceux qui le poussent: ou, si nous voulons considerer la composition des mouuemens, la pierre qu'on iette en haut de la portiere d'un carosse roulant, reçoit le mouuement perpendiculaire vertical, & le mouuement parallele à l'horizon, en sorte que chaque point de ce corps est mené par deux mouuemens en mesme temps; & le pourroit estre par plusieurs autres comme le mesme point d'un objet peut estre illuminé par 2, ou plusieurs lumieres differentes, dont on en peut separer vne ou plusieurs afin qu'il n'en demeure qu'une, comme l'on peut oster l'un des mouuemens dont vn corps estoit meü.

Democrite avec quelques autres ont pensé que la lumiere pour grande qu'elle soit, ne remplit pas tous les points de chaque espace, & qu'il y demeure tousiours assez de pores, ou de petits vuides pour receuoir les rayons des autres lumieres qui arriuent de nouueau. Mais il est difficile de croire que si le Soleil descendoit iusqu'icy à vne lieue proche de nous, il ne remplit pas entierement l'espace voisin, & que le creux d'un parfait miroir large d'un pied n'illumine pas toute la partie du corps, sur laquelle frappent tous les rayons de son foyer.

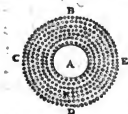
Et enfin ie voudrois qu'ils expliquassent la quantité des rayons; ou des atomes lucides, c'est à dire des lumieres necessaires pour remplir tellement la partie d'un corps illuminé qu'elle ne peut plus recevoir aucun rayon, & partant que toutes les lumieres qui y arriueroyent ne peussent plus rien augmenter.

Quant au mouuement, il n'a point cette difficulté parce qu'il peut

touſiours eſtre augmenté; c'eſt pourquoy i'en prefere la penſée à toutes les autres, qui m'ont paru, puis que nous deuons preferer ce qui eſt plus intelligible & plus ſimple, lors qu'il ne ſuit aucun inconuenient.

Mais i'expliqueray plus amplement cette difficulté en parlant de la reflexion & de la refraction; il ſuffit d'ajouter icy que comme pluſieurs filets, cordes ou baſtons ſont plus forts qu'un ſeul, & que plus il y en a enſemble de meſme groſſeur & plus ils ont de force, de meſme la plus grande multitude de rayons ioints enſemble ſont vne plus grande lumiere, & qui a plus de force tant pour brulſer que pour eſclerer.

Neanmoins ie trouue icy de la difficulté en ce qu'il ſemble que deux lumieres opoſées, nuident pluſtoſt qu'elles ne s'aydent, comme il eſt aiſé d'experimenter partie à la chandelle, & partie au iour qui commence, car au lieu que la ſeule chandelle ſeruoit pour lire aſſement, on experimente que le iour de la fenestre ioint à la lumiere de ladite chandelle, nuist pluſtoſt à la lecture qu'elle ne luy fert: il arriue la meſme choſe quand on liſt à la lumiere de deux chandelles égales, le liure eſtant entre deux, peut eſtre à cauſe que leurs rayons ſe meſlent & ſe broüillent enſemble & empeschent que leurs images ſe trouuent aſſez diſtinctes dans l'œil, & ſemblablement à cauſe des deux ombres qu'elles ſont.



Ce que l'on peut aſſement expliquer par les atomes de lumieres: car ſuppoſé que le lumineux E enuoye ſes rayons ED, comme de petits corps ronds, pour illuminer l'œil ou l'obiet D, & que l'autre lumineux opoſé C, enuoye auſſi ſes rayons de C à D, ces petites boules qui ſe rencontrent en D, ſe nuident mutuellement, & ſont contraintes de s'échaper de D vers A, ou vers quelque autre lieu.

Et ſi l'on conçoit que toute la lumiere du monde ſoit contenuë en ce cercle d'atomes, qui a autant de vuide que de plain, ils'enſuira que la lumiere ne peut eſtre condensée, & fortifiée que de moitié: quoy qu'elle peut ſe diminuer à l'infini, parce que ces petites vuides peuuent deuenir plus grands ſans aucunes limites qui nous ſoient connues: quoy qu'il falle bien conſiderer ſi l'on peut, ou l'on doit accorder de tels vuides parmi les corps, dont nous parlerons ailleurs.

Si la lumiere n'eſt qu'un mouuement de ces petites parties, & qu'il n'y ait nul vuide, la difficulté ne laiſſe pas de demeurer, parce qu'en meſme moment que le petit corps qui eſt proche de D eſt meu par le mouuement qui vient du coſté du lumineux E de droit à gauche, le meſme corps D eſt auſſi meu par l'autre lumineux C de gauche à droit: & ſi les 2 lumineux ſont d'égale force, il ſemble que le petit atome D demeurera immobile: & partant que l'illumination,

nation, ou mesme l'inflammation, (si ce sont deux miroirs oposéz qui reflectissent mutuellement & d'une égale force ledit atome ou d'autres semblables) se fera sans le mouuement de ces corps. Ce que j'ay proposé, afin que chacun pense à cette difficulté, de la rencontre de différentes lumieres, dont ie parleray plus amplement dans la Catoptrique, & qui fait douter si deux luminaires égaux également éloignez d'un obiet, l'illuminent deux fois autant comme l'un des deux.

PROPOSITION VIII.

Determiner la grandeur du plus grand luminaire du monde; & ce que c'est que le Soleil.

L'On peut entendre cette grandeur on en estenduë, ou en force; car il peut arriuer qu'un luminaire de grande estenduë esclerera beaucoup moins qu'un autre de moindre estenduë, comme l'on remarque sur l'objet qu'on met au foyer d'un miroir concaue, qui enuoye vne si grande multitude de rayons sur cet obiet, que les yeux ont de la peine à le souffrir; quoy qu'il ne soit pas plus gros qu'une lentille; au lieu que toute la lumiere qu'il reçoit ne donne nulle peine quand elle demeure dans son estenduë égale à toute la surface concaue du miroir.

Or cette difficulté est bien grande tant en l'une qu'en l'autre sorte, car bien que la plus part des hommes estiment que ces deux grandeurs de lumieres appartiennent au Soleil, comme au plus grand des deux luminaires du Ciel, come parle Moysse, neantmoins les plus sçauans suspendent leur iugement sur ce suiet, à raison que plusieurs estoiles leur semblent du moins aussi grandes, & aussi lumineuses, quoy que toutes ioignant ensemble leurs rayons ne nous enuoyent pas icy la milliesme partie de la lumiere que nous receuons du Soleil, à raison de leur éloignement, lequel est si grand; que si le Soleil estoit aussi éloigné de nous, peut estre qu'il ne nous paroistroit pas, ou qu'il nous sembleroit estre plus petit qu'une estoile de la quatriesme grandeur.

C'est pourquoy nous ne pouuons determiner absolument qui est le plus grand des luminaires de l'univers, puis que l'on ne peut sçauoir la grandeur d'un corps inconnu, si l'on ne sçait l'éloignement. Mais si nous laissons le ciel estoilé, & tout ce qui peut estre au delà, & que nous ne parlions que de ce qui est dessous, depuis Saturne iusques à la terre, nul ne doute que le Soleil ne soit le plus grand de tous les astres brillans; soit en estenduë, soit en force de lumiere, dont il est le pere dans le systéme planétaire: soit qu'il ait un propre corps, ou qu'il ne soit qu'une partie de quelque ciel supérieur qui soit percé d'un trou égal à la grandeur solaire que nous

voyons, comme pensent ceux qui ont dit que la lumiere du ciel empyrée, ou des bien-heureux fait parestre, par vn trou fait exprez à ce ciel, ce que nous appellons Soleil.

Ce que l'on ne peut neantmoins soustenir avec raison, puis que cét astre fait parallaxe, ce qui n'arriue point aux estoiles, qui sont plus proches de nous que cét empyrée, qui pourroit plus aisément faire parestre ce que nous appellons estoiles du firmament, car les paralaxes, ou diuersitez d'aspects ne peuuent plus seruir pour scauoir leurs distances.

Or estans demeurez d'accord que le Soleil est nostre plus grand luminaire, il faut determiner sa grandeur, que l'on explique ordinairement par sa comparaison avec la terre, qui sans doute illumine la lune, quand elle luy renuoye les rayons qu'elle reçoit du Soleil, comme la Lune éclaire la terre en luy renuoyant la lumiere qu'elle reçoit du mesme Soleil: de sorte que s'il y auoit des habitans dans la lune, ils verroient nostre terre en croissant, pleine, & en decours, comme nous voyons la lune.

Le corps du Soleil, que l'on croid estre rond de tous les costez, est 140 fois plus grand que la terre, dont il est éloigné, pour le moins de 1400 fois autant qu'il y a d'icy au centre de ladite terre, lors qu'il est dans son apogée, qui se trouue maintenant au 6 degré de l'écreuisse, ou vers le commencement de luillet.

Dans son perigée, où il se rencontre au signe oposé, il est plus près de nous de 20 fois autant qu'il y a d'icy au centre de la terre: d'où il est aisé de conclure que sa plus grande chaleur que nous sentons icy, ne vient pas de ce qu'il est plus proche de nous, mais parce qu'il enuoye ses rayons moins obliquement.

Ceux qui voudront la grandeur de cét astre reduite en nos lieües, en nos toises, ou en autres mesures, peuuent suposer que le circuit de la terre a pour le moins 9000 de nos lieües, dont chacune est de 2500 toises, ou 15000 pieds de Roy, car c'est la moindre mesure que nous luy puissions donner; & c'est ce que la coustume appelle mille tours de rouë, lors que la rouë a quinze pieds de circonference.

Et parce que le diametre du Soleil est du moins quintuple de celui de la terre, il est aisé de determiner combien il a de lieües tant en sa circonference, qu'en toutes ses autres dimensions: par exemple, sa circonference, estant quintuple de celle de la terre, a 45000 lieües. C'est ce Geant, (comme parle la S. Escriture), qui court toujours autour de la terre, & qui allonge chaque iour d'environ 19 minutes & huit secondes, par dessus ce que fait l'equateur: & qui n'employe ploye quasi que deux minutes de temps à passer sous le meridiem; de sorte qu'un cheual courant aussi fort que celui qui court la bague, feroit quasi un quart de lieüe, pendant que le Soleil se leue; c'est à dire qu'il se meut de toute sa largeur

qui a plus de 14 mille lieues : & par conséquent le Soleil va du moins quarante mille fois plus viste que le cheual le plus viste qu'on puisse trouuer.

Le supose icy que la terre ne fasse pas le iour par son mouuement, car si elle faisoit son tour en 24 heures, elle employeroit quatre minutes à faire vn degré, & iroit seulement deux cens fois plus viste que ledit cheual, si l'on fait son diametre de trois mille lieues ou peu moins.

Quant à la nature, & aux propriétés du Soleil, il est difficile de determiner s'il est liquide, comme vn fleuve de lumière, ou comme la flamme d'une chandelle; ou s'il est dur, comme vn boulet d'or, ou de terre. Entre ceux qui croient que c'est une flamme, il y en a qui pensent qu'il est nourri par les vapeurs & les fumées de l'eau & de la terre qui luy fournissent continuellement autant de matiere, comme il en perd, de mesme que le suif de la chandelle, ou l'huile de la lampe enuoyent autant de vapeurs grasses & huileuses à leurs flammes, comme elles en consomment.

Quelques vns aioutent que les fumées qui sortent de la flamme du Soleil montent iusques au ciel des estoiles pour le faire tourner. De sorte qu'ils s'imaginent que le Soleil n'est pas rond, mais qu'ayant sa base arondie de nostre costé, il a sa pointe en haut comme la flamme de nos chandelles.

Les autres l'imaginent comme une grande terre couuverte de plusieurs montagnes qui iettent le feu comme *Ætna*, & plusieurs autres; ce que les obseruations de *Scheiner* semblent prouuer; par le grand nombre de fumée qui couurent souvent une partie notable de la surface du Soleil, comme nous experimentons à ses taches, qui s'euanoüissent peu à peu, ou qui sont englouties par les flammes qui sortent des dites montagnes.

Mais parce qu'il est trop éloigné de nous pour penetrer plus auant dans cette difficulté, il suffit que nous l'imaginions comme vn grand torrent d'une matiere tres subtile; qui communique son mouuement à toute la matiere qui s'en trouue capable, & que sans approfondir dauantage ce qui regarde son estre, nous en contemplions les merueilleuses propriétés qu'il a en partie communé avec les flammes de nos feux, qui ne vont pas moins viste que les siennes: car la flamme de la chandelle d'un denier enuoye les rayons aussi loin, & aussi viste que le Soleil enuoye les siens.

COROLLAIRE.

Bien que la Lune nous paroisse aussi grande que le Soleil, & qu'elle soit vn des grands luminaires que Dieu a créés, il est neantmoins certain qu'elle est cinq mille six cent fois plus petite, puis qu'elle est quarante fois moindre que la terre. Or les lunettes de 6 ou 7 pieds

de long nous font voir si clairement les eminences, & plusieurs autres particularitez, que l'on ne peut douter qu'elle ne soit montagneuse.

L'on peut voir la plus haute de ses montagnes dans la selenographie de M. Heuel, où il donne la maniere d'en mesurer la hauteur, & montre qu'il y en a qui ont vne lieuë & demie de hauteur perpendiculaire.

Le Soleil est trop éloigné de nous pour trouuer par le moyen de ces lunettes, s'il a des montagnes, & quelles sont leurs hauteurs; il en faudroit faire de 44 pieds de long, pour nous faire voir le Soleil aussi distinctement comme nous voyons la Lune: ce que l'on ne doit pas esperer, pour la trop grande difficulté qu'il y a de tailler des crystaux, & preparer des tuyaux de cette longueur.

Neantmoins on peut les acourcir à mesme raison que la lumiere du Soleil est plus forte que celle de la Lune, à ce que l'on peut trouuer par le 2 Corollaire de la 6 proposition.

PROPOSITION IX.

Les rayons de toutes sortes de luminaires se reflechissent par la rencontre de toutes sortes de corps opaques, & s'ils ne se reflechissoient point, nous ne pourrions rien voir que leurs corps lumineux.

Cette proposition est si euidenté qu'il n'y a pas moyen d'en douter, puis que nous ne pourrions voir aucune chose sans cette reflexion: mais il n'est pas trop ayse d'expliquer comme elle se fait, c'est à dire ce qui contrainct les rayons à se reflechir, dont ie parleray dans la 10 proposition: car il suffit d'expliquer en celle-cy les aparences de la reflexion: & pour ce sujet, imaginez quelque corps, opaque & dur BEG, par exemple la surface de la terre, ou vn morceau de marbre, ou d'acier, &c.



Si ce plan BG est vniforme & poli, & que le rayon AE d'une flamme, ou d'un point lumineux mis au point A rencontre le plan BG au point E, il se reflechira au point C, ou quelque autre part vers D ou G, l'experience fait voir que c'est en C, où l'œil doit estre pour voir la lumiere d'A, qui luy seroit cachée par vn rideau tiré entre luy & la lumiere, comme pouuoit estre FE.

Mais quand la surface du corps opaque n'est pas polie, comme il arriue à tous les corps raboteux & inegaux, & qui ne sont pas capables d'estre polis, le rayon AE, ne se reflechit pas seulement d'E en C, mais aussi de tous les costez, par exemple en D en G, en F, &c. de sorte que l'œil C qui regarde sur le corps BEG, & qu'un rideau empesche de voir la lumiere par la ligne CA, ne la peut plus voir par

le rayonnement d'EC, parce qu'il est trop foible, après s'estre diuisé par la rencontre d'un corps raboteux, en cent mille parties qui se sont iettées, & reflexies çà & là de tous costez, suiuant les petites surfaces de chaque parcelle qui se trouue dans les corps brutes, & non polis.

C'est cette reflexion imparfaite qui fait ce que nous appellons *couleur*, & qui, à proprement parler, n'est autre chose que la lumière, qui par sa foiblesse ne se void que sous l'apparence de la couleur, qui n'est pas assez forte pour nous représenter le luminaire qui luy donne l'estre; comme nous pouuons dire que les estres corporels ne sont pas assez puissans pour nous faire connoître leur auteur; à raison de leur peu d'estre, & le peu de perfection qu'ils ont, à comparaison des estres spirituels & intelligens, qui sont comme des rayons plus forts & plus vnis & qui représentent plus naïfvement la source dont ils puisent la noblesse de leur estre.

Mais j'expliqueray plus amplement les couleurs dans un autre lieu: car il suffit icy de dire en quoy cōsiste l'opacité des corps necessaires pour reflexir, laquelle n'est autre chose que l'empeschement & la resistance dont ils empeschent que les rayons ne passent à trauers, soit à raison que leurs pores sont trop interrompus & obliques, & que la matiere semblable à de l'eau tres-subtile, qui porte ou qui fait la lumière, ne peut passer, ou mouuoir l'autre matiere semblable qui touche l'œil.

Or le diaphane est indifferent au dur, & au mol, car l'air & l'eau, & plusieurs autres liqueurs sont diaphanes quoy qu'elles ne soient pas dures, & le crystal, le verre, le talc, & plusieurs autres corps sont aussi transparens, quoy qu'ils soient fort durs. Il est euident que le different arrangement des parties d'un mesme corps peut leur faire perdre leur transparences, comme il arriue au verre, & autres pierres brutes, qui ne sont point diaphanes si on ne les polit, & à l'eau qui apres estre battue ou pleine d'escume n'est plus diaphane; car ce battement change l'ordre de ces pores & de ces parties, qui reprennent incontinent leur transparence quand elles se remettent dans leur ordre naturel, qui donne libre passage à la matiere de la lumière.

Si l'opacité estoit ostée de tous les corps, nous ne pourrions rien voir que le seul corps lucide d'où vient la lumière, car nul corps ne pourroit faire reflexir les rayons, qui passeroient à trauers; & bien que les corps fussent opaques, s'ils estoient tous polis, nous ne verrions aussi que le corps du lucide; de sorte que nous auons toute l'obligation à Dieu de tout ce que nous voyons de different tant au ciel, que sur la terre, puis que s'il n'eust fait les parties opaques, ou le raboteux des corps, nous n'eussions vû que le Soleil, ou les autres luminaires, & peut estre qu'au ciel nous ne verrons que Dieu qui contient tout en realité & en eminence comme la lumière contient

toutes les couleur. Mais voyons pourquoy & comment se fait la reflexion.

PROPOSITION X.

Expliquer pourquoy les rayons se reflechissent & iusques où ils se reflechissent.

L'une des plus grandes difficultez de l'Oprique, ou si l'on aime mieux de la Catoprique, consiste à sçauoir pourquoy les rayons de lumiere qui viennent du Soleil, ou d'un autre luminaire sur les corps opaques se reflechissent, au lieu de demeurer sur eux, comme fait la pluye, qui s'imbibe dans la terre, & le sable qui tombant d'en haut demeure au mesme lieu sur lequel il tombe. Car si la lumiere est vne qualité Aristotelique, qui la fait reflechir?

Mais si nous prenons la lumiere pour vn mouuement tres-vite de tres-petits corps qui ayent la figure spherique, & qui soient tres-durs, il est plus aisé d'entendre comme se fait la reflexion, puis que nous experimentons que les bales de tripor, & les boules d'yuoire, d'os & de marbre reiallissent d'autant plus fort & plus loin, qu'elles sont poussées plus rudement contre les murailles, ou les autres corps durs, qui empeschent leur passage.

La raison qui se prend du mouuement continué est bien probable, à sçauoir que le mouuement imprime à vn corps est capable de l'entretenir tousiours en ce mouuement, s'il n'y a nulle cause qui l'oste, & s'il ne se communique à vn autre corps, de sorte que le mouuement qu'on donne à la balle, ne se communiquant pas, du moins entierement à la muraille, demeurant encore dans la balle la contraint de se mouuoir tandis qu'elle n'est pas depouillée de son mouuement, & parce qu'elle ne le peut continuer en droite ligne à cause de la resistance, de la muraille, qui la determine à se mouuoir à sens contraire, elle se reflechit, le mouuement qu'elle a en soy n'estant pas aneanti, & ne pouuant demeurer sans son effet, qui consiste à transporter les corps qui ont du mouuement, iusques à ce qu'il soit cessé en quelque sorte qui ce puisse estre.

Cette pensée reuiet à celle qui pose 2 ou 3 sortes de puissances, dont l'une se porte iusques à vn certain lieu sans se reflechir, comme l'on void au plomb, qui tombant sur la terre demeure au mesme lieu où il est tombé, & il s'enfonce ordinairement, à cause de sa pesanteur, lors que le lieu n'est pas dur: soit que cette demeure se face par la traction de la terre, qui tienne les corps pesans, comme la pierre d'aymant retient le fer qu'elle a attiré, soit que la pesanteur qui pousse tousiours vers le centre l'empesche de reiallir, soit que l'impulsion de l'air, ou de quelque corps plus subtil, le pousse, & le presse tousiours: ce qui neantmoins sembleroit prouuer que nul

corps de ceux qu'on appelle pesans, ne se deuroit reflechir, ce qui est contre l'experience.

Enfin de quelque cause que ces effets puissent venir, il est certain qu'il y a des corps qui ne se reflechissent point sensiblement, comme sont les corps mols & spongieux, & des puissances qui ne sont pas reflexiues, & qu'il y a d'autres corps qui se reflechissent.

Quelques vns rapportent la cause de cette reflexion au ressort tant du corps reflechi, que du reflechissant; par exemple, lors que la balle de tripot frappe la muraille, ou quelqu'autre corps la balle s'aplatit, & puis elle se renfle sur le point où elle a frappé; & la muraille se plie, ou s'enfonce aussi vn peu, de sorte que ces deux retours, ou ressorts joints ensemble font la reflexion, plus ou moins grande, suivant la vitesse, & la force desdits ressorts.

L'vne des grandes difficultez de la reflexion depend de la necessité de ces ressorts, à sçauoir si le corps qui frappe, & celuy qui est frappé estoient si durs, qu'il ne fissent aucun ressort, si ledit corps frappé se reflechiroit, ou s'il ne se feroit aucune reflexion, comme il ne s'en fait aucune sur les corps qui sont tres mols, & qui ne résistent nullement. Mais ie traiteray plus amplement de cette matiere dans la Catoptrique, où l'on verra pourquoy la reflexion se fait à angles égaux.

PROPOSITION XI.

La lumiere se rompt quand elle rencontre vn corps plus ou moins diaphane que celui dont elle sort, ou par où elle entre.

Cette refraction paroist dans l'eau, dans laquelle nous pensons que le baston dont vne partie est dans l'air, & l'autre dans l'eau, est rompu, ou tortu, quoy qu'il soit droit, à cause que l'eau semble approcher la partie d'un baston trempé, & le rendre plus gros ou plus court, ou plus élevé, & plus proche de l'œil posé dans l'air qu'il n'en est en effet: car nous auons coustume de iuger des choses comme elles nous paroissent, iusques à ce que le iugement interuenne, pour nous desabuser de ces apparences, soit que le sens se trompent, comme croient plusieurs, ou qu'ils ne soient pas deçus, comme pensent les autres, à raison qu'ils rapportent fidelement à l'esprit la maniere dont ils recoient l'image des obiets; de sorte que si l'œil raportoit à l'entendement, qu'il a receu l'image d'un baston droit, il tromperoit l'esprit qui concludroit de là que le baston a esté veü dans vn seul milieu, au lieu qu'il conclud le contraire, suivant la verité, à sçauoir que ce baston est partie dans l'air, & partie dans l'eau.

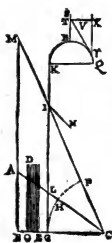
Cette mesme fraction nous fait paroistre les corps plus ou moins grands, que par vn mesme milieu; dont i'expliqueray la cause dans la Dioptrique.

D'où il arriue que les verres conuexes nous grossissent les obiets, comme les concaues nous les diminuēt. Et si nous n'auions point de diaphanes differens; & que, par exemple, il n'y eust que le seul air transparent, plusieurs ne pourroient lire ni escrire, comme il arriue à ceux qui ne peuuent faire ni l'un ni l'autre sans lunettes: de sorte que la refraction est grandement vtile tant en la terre que pour les cieux, puis qu'elle est cause que nos iours en sont plus longs, parce qu'elle nous fait voir le Soleil beaucoup plustost qu'il ne paroistroit; & qu'elle acroist les crepuscules, qui ne paroistroient points s'il n'y auoit que le pur air, comme l'on peut conclure parce que raporte Photius du lieu où il fait au matin aussi obscur qu'en pleine nuit, vn peu deuant que le Soleil se leue, au lieu qu'à Paris nous auons en esté près de 2 heures de clarte, ou de crepuscule, deuant le leuer du Soleil, aussi bien qu'apres son coucher: ce qui n'arriue pas es lieux de Perse, & de Carmanie dont Photius raporte l'histoire qu'il a prise d'Agataride, page 1375, où il dit que le crepuscule du soir leur dure 3 heures, ce qui n'a pas beauoup d'aparence, si ce n'est que du costé du leuant ces peuples ayent des sablens, & autres lieux, où il ne pleuue point, & qui ne iettent point de vapeurs, & d'exalaisons qui fassent refraction, & que du costé du couchant ils ayent la mer, ou d'autres lieux d'où sortent plusieurs vapeurs, & nuës propres pour renuoyer la lumiere du Soleil 2 ou trois heures apres son coucher.

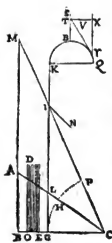
Mais il ne se faut pas beaucoup trauailler pour les histoires rapportées par ceux qui n'ont vû ce qu'ils disent, parce que l'on y rencontre souuent tant de faussetez, qu'elles font mespriser les auteurs, & leurs ourages.

PROPOSITION XII.

Determiner combien le rayon qui frappe perpendiculairement le plan qu'il illumine, fait plus d'impression sur ce plan, que lors qu'il le frappe obliquement.



Soit le triangle ABC qui represente 2 plans, le droit, ou l'horizontal CB, & CA l'oblique ou l'incliné sur l'horizon CB. Il est certain que la lumiere qui tombe obliquement sur AC n'éclaire pas si fort, que celle qui tombe sur CB, car oûtre l'experience que l'on a des corps illuminez perpendiculairement, & obliquement, & la lecture qu'on fait des liures, dont les feüillerts sont regardez obliquement & directement, la raison le persuade, qui veut qu'il y ait mesme raison de la force de la lumiere qui frappe, ou couure le plan AC, & le plan CB, que de CB à CA, & par consequent,



ce triangle rectangle ayant son hypothenuse AC de 5 parties, & sa base de 4, il s'ensuit que la lumiere frappe moins fort AC que BC d'une partie par dessus, c'est à dire que si l'illumination du plan A C est de 4 degrez, celle du plan C B est de cinq degrez.

Neanmoins il y a icy quelques difficultez à con-
siderer, dont la premiere est que la lumiere qui se
trouue sur des plans differens, semble deuoir estre
en mesme raison que les plans, or le plan ou le
quarré CB est 16, & celuy de CA est 25, qui different
d'auantage que d'vne cinquième, ou d'vne quatriè-
me partie. Mais ces plans doiuent receuoir la lumiere de mesme
façon, comme i'ay supposé dans la proposition precedente : autrem-
ent si l'vn la reçoit en biais & l'autre tout droit & à plomb, cette
raison n'a plus de lieu.

La seconde est, que le plan AC reçoit autant de rayons que CB , sur lequel nul rayon ne descend qui n'ait passé & qui ne se trouue sur CA : or il doit y auoir vne lumiere égale où il y a vn mesme nombre de rayons; ce qui seroit vray s'ils estoient receus à mesme angles: mais parce que chaque rayon biaise fur $A C$, sur lequel il n'appuyé pas de toute sa force, il ariue que la lumiere totale est plus foible.

Or quelques parties semblables du plan CA, & CB qu'on prenne, par exemple HI & GE, elles auront toujours même raison entr'elles que ces 2 plans entiers: Et si les plans inclinez font encore en plus grande raison que CA à CB, par exemple si le plan incliné MC est de 10 parties, dont CB est 4, c'est à dire, s'il est double du plan CA, comme il arriue quand l'arc PO, ou l'angle PCO est double de l'arc HO, ou de l'angle HCO; la lumière qui tombera sur le plan MC estant 2, celle du plan CB sera 5.

La 3. difficulté peut-estre propoſée ſur ce que les rayons qui tombent à plomb ſur CB, peuuent eſtre ſi éloignez de leur luminairé, & ceux qui tombent ſur le plan incliné CA, ou CM en peuuent eſtre ſi proche. qu'ils ſeront plus forts, particulièrement ceux qui ſont vers les ſommets A, M, de ces plans; comme il arriueroit ſi le ſoleil eſtoit au point K, & que n'y ayant que mille lieues de K en I, il y euſt 100000 lieues de K à G, car pour lors le plan ML, quoy qu'incliné, ſeroit beaucoup plus illuminé que le plan GB, quoy qu'il reçoie tous les rayons à plomb.

C'est en quoy les rayons sont differents des poids ou des autres puissances éblables qui poussent, ou pressent les plans: car quelque éloigné que soit le principe de la pression, quand mesme il seroit aussi éloigné que le Soleil desdits plans; la mesme puissance, qui par exemple pousseroit vn baston inflexible contre le plan incliné MC, fera tousiours moins d'impression sur MC, ou AC, que sur CB,

Or l'on peut determiner combien le luminaire doit estre plus proche du plan incliné, que de l'horizontal, pour faire vne égale impression sur tous deux, ou pour en faire vn plus ou moins grand sur l'vn de ces plans en raison donnée: par exemple, la lumiere ayant 5 degrez de force sur CD , & 2 sur MC , auroit semblablement 5 degrez de force sur MC , si son plus grand éloignement d'auec B C luy ostoit autant de force, côme l'obliquité en oste au plan MC : ce qu'o determinera par la precedente proposition iointe à celle-cy.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de cette proposition, que l'vne des causes du peu de chaleur que nous auons à l'hyuer, vient de ce que les rayons du Soleil frappent nostre plan horizontal fort obliquement; d'où il arriue que les rayons qui se reflechissent ne s'aydent point les vns les autres: commel'on voit sur le plan MC , sur lequel le rayon KQ tombant obliquement au point Q , se reflechit en N : de sorte que NQ n'ayde point KQ , à cause de leur separatió: au lieu que les rayons tombant à plombs augmentent mutuellement par leur vnion.

Je ne parle point icy de la diminution du rayon qui se fait par les nuës, les vapeurs, & semblables empeschemens, de peur de mesler ces circonstances: ni de celle qui vient des differens changemens des luminaires qui sont plus ou moins grands & lucides: parce que cela appartient à la proposition qui suit.

PROPOSITION XIII.

Deux ou plusieurs luminaires estant donnez, determiner la quantité de leur illumination: où l'on void combien il faut mettre de chandelles ensemble pour éclairer 2. ou 3. fois plus fort, ou en raison donnée.

IL y a plusieurs choses à considerer dans la force des luminaires, à sçauoir si leur lumiere de mesme grandeur est égale, c'est à dire, si la flamme d'vne chandelle de la grosseur d'un ponce, ou si le cone lumineux qui se fait par vn flambeau de cire, de telle grosseur qu'on voudra, est aussi fort & donne autant de clarté & de chaleur, qu'autant de lumiere du Soleil, ou d'vne estoile; nous ferons apres vne proposition en faueur de cette difficulté.

Je ne parle point icy de la lumiere de la lune, de Venus, ou des autres corps qui la reflechissent, mais de ceux qui la produisent immédiatement: or il est difficile de sçauoir combien vne égale quantité de lumiere prise, ou conçeuë dans le Soleil, est plus forte que la flamme d'un flambeau, & de combien elle est plus viuë. Cette plus grande force vient peut estre de ce que la lumiere qui nous éclaire icy, n'a point de fumée comme nos flammes; & que sa matiere est plus épurée, & mesme qu'elle est incorruptible, ie laisse

ceux qui pensent que le Soleil est vn corps tres compact, & semblable à vn or tres-pur enflammé : quoy que d'autres ayment mieux imaginer qu'il est tres liquide & composé d'une matiere qui se meut d'une grande vitesse. Quoy qu'il en soit ; puis que nous ne pouvons auoir que de simples pensées, & des coniectures de ces grands corps lucides qui sont si éloignez de nous ; il suffit de considerer nos flammes, & de raisonner des autres à proportion.

le dis donc premierement que deux luminaires égaux esclairent également d'égaux distâces, du qu'ils illuminent également vn mesme espace, ou vn égal, lors qu'on les considere seul à seul : car toutes les causes égales produisent vn effet égal, quâd toutes les circonstances sont égales. Par exemple, deux chandelles de mesme grosseur & de mesme matiere allumées de mesme façon, enuoyent leurs rayons aussi loin, & illuminent l'air & les autres corps qu'elles esclairent, aussi fort l'une que l'autre.

Mais quand ces 2 chandelles illuminent les mesmes obiers en mesme temps, & que l'on considere leurs 2 actions iointes ensemble ; par exemple, lors que la flamme, ou si vous voulez, le point lucide C illumine le point H du plan AB, & qu'il luy a communiqué tout ce qu'il a peu ; à scauoir si la flamme égale D peut encore communiquer autant de lumiere au mesme point : car bien qu'il soit certain qu'il augmente la lumiere & la chaleur du point H, toutes-fois il n'est pas si certain qu'il l'augmente de moitié, parce qu'il n'est peut estre pas capable de receuoir vne double lumiere, ou vn double mouuement ; ioint qu'on peut penser que comme le mouuement CH produit par les deux mouuemens de CE vers AH, & de CA vers EH, est moindre qu'eux, puis que CH est moindre que CA ioint à CE, le mouuement ou l'illumination du point H peut aussi estre moindre, que les deux illuminations des deux flammes C & D considerées separément.

A quoy i'ajoute que la flamme D pousse ou meut le point H par la ligne DH, comme si elle le vouloit pousser au point F, & que la flamme C le pousse vers G : & partant le mouuement ou l'illumination de H est vn mouuement composé de CH & de DH, de sorte que si le plan AB n'estoit dur, & reslechiissant, & que les forces C, D peussent passer à trauers sans aucun empeschement, il semble que le point H, meut de ces 2 mouuemens, deuroit descendre en I par la ligne HI composée des deux mouuemens HF & HG ; de mesme que 2 cordes HC & HD tirées d'une égale force attireroient le point H qu'il les conduir au point E par la ligne HE.

Or si l'on ne veut point s'amuser à cette consideration, & que l'on suppose qu'une lumiere n'empesche point que tant d'autres qu'on voudra n'ayent autant d'effet sur les corps desja illuminez

que surceux qui ne l'estoient pas encore.

le dis en lecond lieu qu'il semble que deux corps lucides égaux illuminent dauantage estant separez, qu'estant ioints ensemble, à raison que c'est par leurs surfaces qu'ils illuminent, car les deux surfaces de 2 flammes égales sont plus grandes quand elles sont desunies, puis qu'il semble qu'il en falle ioinde 4 ensemble, pour faire leur surface vn peu plus que double de la surface d'vne seule flamme considerée à part & deuant son vnion avec les autres: car la flamme octuple en grandeur n'a que quatre fois autant de surface.

Il y a beaucoup d'autres considerations à faire sur cette vnion & diuision des luminaires par exemple qu'estant separez ils peuuent illuminer le point ou le corps H des deux costez, comme feroient deux Soleils oposez & éloignez de 180 degrez, qui éclaireroient toute la surface de la terre en mesme temps, ou comme 2, ou 4, fagors qui echaufferoient le corps de tous les costez en mesme temps, & qui par consequent receuroit plus de leur lumiere que s'ils estoient ioints ensemble pour vne seule flamme.

Il est aisé d'en faire l'experience en plusieurs façons, soit avec 4 feux, ou 4 chandelles également éloignées de quelque escriture, car en les rassemblant on verra si elles illumineront moins d'vne mesme distance que lors qu'elles sont séparées: mais il est difficile, & presqu'impossible d'esprouuer si leur lumiere ou leur chaleur sera iustement double, parce que les sens ne sont pas capables d'vne telle precision: de sorte qu'il s'en faut rapporter au raisonnement.

Si quelqu'un imagine que la force de la lumiere suit la raison de la solidité des luminaires, il est aisé de conclure qu'vne flamme dont le diametre est double d'vne autre flamme, illuminera 8 fois autant. Les differens éloignemens d'vne flamme, & puis de 2, de 4 & de 8 flammes situées dans la mesme circonference d'un cercle, & puis iointes ensemble feront apercevoir à l'œil ce que l'esprit en doit conclure: car il sembe qu'vne flamme double en surface doit éclairer aussi fort de deux distâces, par exéple de 2 toises, qu'vne flamme sous double éclaire de la distance d'vne toise, & que la flamme composée de 8 autres flammes égales doit éclairer aussi bien de 4 fois aussi loin; puis qu'elle a 4 fois autant de surfaces, & qu'elle imprime 4 fois autant de mouuement.

Et si cela n'arriue pas, il faut penser que les circonstances l'empeschent, soit que les petits corps qui composent l'air, ou qui remplissent ses pores, ne puissent recevoir ce redoublement de lumiere, ou qu'elle diminue comme fait le mouuement composé: soit que les petits atomes qui deuroient augmenter la lumiere, ne puissent trouuer assez de pores, ou de vuides en l'air illuminé, pour entrer dedans, & qu'ils soient contrains de prendre vn autre chemin pour faire place à ceux qui viennent continuellement du luminaire.

Mais ie parleray encore de cette difficulté dans la 20. proposition où l'on verra de nouvelles pensées sur ce sujet.

PROPOSITION XIV. PREPARATOIRE.

Determiner si l'on peut trouver combien nos flammes sont plus foibles, & éclairent moins qu'une partie du Soleil égale ausdites flammes, par exemple; de combien la grosseur d'un pouce du Soleil éclaire davantage que la flamme de mesme grosseur d'une chandelle, ou d'une lampe.

Cette difficulté n'est pas impossible à résoudre, puis que l'expérience nous peut servir pour ce sujet, quoy qu'elle soit tres difficile: il est donc question de trouver combien un morceau du corps du Soleil de la grosseur d'un pouce, ou de telle autre grosseur qu'on voudra, illumine plus fort que la flamme d'une chandelle ou du feu, de mesme grosseur: ce qui est la mesme chose que si nous imaginions qu'un feu semblable au nostre fust où est le Soleil, & que nous voulussions sçavoir s'il nous éclaireroit autant que fait le Soleil, ou de combien il nous éclaireroit moins, car ie ne pense pas qu'il y ait aucun, qui pense, ou qui croye que le feu, ou la chandelle nous donnaist davantage de lumiere.

Nous pouvons donc premierement experimenter de combien la lumiere du iour nous éclaire davantage qu'une chandelle d'une grosseur donnée; j'appelle la lumiere du iour celle qui n'est pas faite par la lumiere immediate du Soleil, soit directe ou réfléchie, & rompuë par des miroirs, ou des diaphanes polis, qui portent le rayon, & l'éclat du Soleil es lieux differents où la reflexion & la refraction les fait reiallir.

Cette lumiere du iour est celle qui parest dans les chambres à travers les chassis de papier, ou des autres corps qui ne laissent point passer les rayons, ou l'éclat & la splendeur du Soleil: ou qui se void dehors à travers les nuës, quand le temps est couuert, comme l'on dit, ou mesme hors des rayons du Soleil quand il éclaire immediatement: cette lumiere du iour parest comme une ombre à l'égard de la premiere lumiere.

Or il est certain que cette lumiere peut estre si foible qu'une chandelle nous éclairera davantage, cômél'on experimente au matin & au soir, un peu auant & apres le lever & coucher & du soleil, & d'as plusieurs lieux des chabres, où le iour est moindre que la lumiere de nos feux: & si l'on met plusieurs verres, ou chassis les uns sur les autres, l'on obscurcit tellement le iour qu'on ne peut lire, quoy que les rayons du Soleil frappent à trauers, parce qu'ils se perdent peu à peu, & qu'il n'en demeure pas assez sur le dernier chassis pour pouuoir lire à trauers: de sorte que si l'on sçauoit combien chaque chassis nous oste de rayons, nous pourrions tellement proportioner nos

chandelles qu'elles nous éclaireroient aurant que le iour de l'un des chassis.

Si apres auoir fermé les fenestres d'une chambre, en laissant vn trou de la grosseur de la flamme d'une chandelle à l'une d'icelles, comme l'on fait quand on veut représenter tous les obiets de dehors ou les taches du Soleil, & qu'en oposant vn carton, vn ais, ou quelqu'autre corps audit trou, il receust la lumiere du Soleil d'un costé, & de l'autre costé celle d'une chandelle de la mesme grosseur du trou, & qu'on peust iuger, de combien l'une de ces lumieres est plus forte que l'autre, il n'y auoit plus qu'à supputer à quelle partie du corps du Soleil aussi proche de nous comme la chandelle, respondroit cette lumiere solaire qui entre par le trou de la fenestre.

Car il ne suffit pas que les trous soient égaux pour iuger de l'égalité des lumieres qui y passent, il faut considerer la grandeur du luminaire, d'où vient la lumiere, & sa distance d'avec le trou, parce que le Soleil aussi bien que le feu ou le flambeau, peut estre imaginé si prez du trou, qu'il n'y aura que la partie du Soleil égale au trou, d'où viendra la lumiere; ce qui sera la mesme chose que si l'on couppoit vne partie du Soleil assez grande pour boucher ledit trou.

Sur quoy l'on peut former vne nouuelle difficulté qui seruira pour la precedente, à sçauoir si cette portion du Soleil apliquée au trou éclaireroit d'auantage que ne fait maintenant le Soleil entier éloigné de ce trou de 12, ou 15 cent semi diametres, ou rayons de la terre: c'est à dire si le Soleil enuoye plus de rayons par ce trou, que ladite portion imaginée proche du trou; car si les rayons de l'un & de l'autre sont également épais, il semble que le trou, ou ce qu'on void par le moyen de ce trou, doit estre également illuminé.

Si nous auons égard à tous les points de la surface du Soleil d'où l'on peut tirer vne ligne droite iusques audit trou, il est certain que ce trou reçoit des rayons de toute cette surface: & qu'il n'en reçoit aucun autre que de la seule portion du Soleil égale au trou, de sorte que le peu de rayons qu'il reçoit de cette portion seront aussi forts que tous les rayons de toute cette surface du Soleil, s'ils illuminent le trou également, c'est à dire si le nombre des rayons est égal.

Mais parce que cette difficulté merite vne proposition particuliere, ie reuiens à la presente, pour dire premierement qu'il est certain que la grosseur d'un pouce de lumiere du Soleil passant par vn trou, a beaucoup plus de lumiere & plus d'effet, que la flamme de nos chandelles de mesme grosseur, comme enseigne l'experience, car ce pouce de lumiere solaire peut faire brusler estant rompuë par vn excellent diaphane conuexe, ou reflexie par vn miroir concaue, ou du moins qu'elle peut beaucoup plus échauffer, & éclairer, car il pourroit arriuer que l'espace d'un pouce ne contiendrait pas assez de rayons pour brusler par reflexion; ce que j'essayay de determi-

ner dans la Catoptrique, & dans la Dioptrique.

La seule lecture d'un liure qu'on fera à la faueur de ces deux lumieres, contraindra d'auoir que la lumiere du Soleil est plus viue que celle de la chandelle; mais parce que cette lumiere solaire est faite par les rayons de toute la demie surface du Soleil que nous voyons, & que la flamme de la chandelle semble donner vn nombre de rayons d'autant moindre, qu'elle est moindre que la surface solaire, il est necessaire de determiner l'autre difficulté, à sçauoir si le Soleil, éloigné comme il est, donne plus ou moins de lumiere par le trou de la fenestre, que s'il estoit tout proche du trou: de sorte que cette proposition n'aura serui que pour preparer à celle qui suit, laquelle seruira semblablement pour la mesme, comme nous verrons cy-apres.

PROPOSITION XV.

Determiner si le Soleil esclaire plus fort par le trou fait dans la fenestre d'une chambre, estant éloigné comme il est, que s'il estoit si près dudit trou qu'il le bouchast: ou qu'une portion du Soleil égale à ce trou fust appliquée pour le boucher: & combien de fois il eclaire dauantage.

ENcore qu'il semble que ce soit vne mesme chose ou que le Soleil aplique luy mesme au trou d'une chambre, ou qu'on approche ce trou de la surface du Soleil, & que l'on imagine qu'une portion dudit Soleil égale au trou, y soit appliquée; il y a neantmoins autant de difference qu'entre vn petit feu de la grosseur d'un pouce, qui échaufferoit par l'ouerture d'un trou, & vn grand feu de l'épaisseur, & largeur d'une toise, ou plus, qui échaufferoit par le mesme trou: or l'experience enseigne que le feu plus épais, ou plus grand échauffe dauantage, à raison qu'il y a plus de parties qui agissent: de sorte qu'on peut dire que le Soleil appliqué au trou illumineroit beaucoup plus puissamment qu'une portion du soleil d'un pouce en grosseur: parce que son action est aydée, & augmentée par son épaisseur, ou sa profondeur; ce qui nous fait encore naistre vne nouuelle difficulté, que ie resserre pour vn autre lieu, afin que ie nemesle point tant de considerations, & que nous n'ayons maintenant que la grandeur des surfaces à comparer ensemble.

Il faut donc premierement supposer que le diametre du Soleil contient 5; celui de la terre, d'oit il est éloigné de 1500 demi-diametres de sorte que le diametre du Soleil a 16500 lieux, ou 247500000 pieds.

Mais il suffit que nous prenions des lieux, & partant faisons que le diametre du trou par où le Soleil entre, soit d'un lieu, & qu'on veuille sçauoir quelle raison a la lumiere du Soleil entrant par ce

trou, à la lumiere d'une partie du mesme Soleil égale à ce trou, qu'on imagine jointe audit trou : ce qui reuient à la mesme chose que si le Soleil bouchoit ledit trou.

Il est certain que cette portio du Soleil ne seroit que la 272250000. partie de la surface aparente du Soleil, que ie suppose icy comme vn cercle; car cette partie seroit le quarré de 16500. Et pource que le Soleil est éloigné de 2250000 lieux, la portion de la lumiere receüe par ledit trou est signifiée par le quarré de ce nombre, parce que la superficie de la demie sphere illuminée par le Soleil, a mesme raison à ce trou, que 1 au quarré de 2250000; & partant il y aura mesme raison de toute la lumiere du Soleil, à celle qui entre par le trou, comme du quarré de 2250000.

Or la lumiere du Soleil est à celle de sa portion égale à ce trou, comme le quarré de 16500 à 1, donc la lumiere de ladite portion sera plus grande que celle du trou, de la raison du quarré de 2250000 au quarré de 16500 : qui est comme 1859 à 1 : de sorte qu'une portion d'un lieuë, d'un pied, ou d'un pouce du Soleil appliquée au trou d'un lieuë, d'un pied, ou d'un pouce, éclairera dix-huit mil cinq cens quatre-vint quinze fois d'auantage que la lumiere ordinaire du Soleil qui passe par le mesme trou.

D'où il est aisé de conclure que la grandeur d'un pouce du Soleil estant proche de nous bruleroit plus fort, que nos meilleurs, & plus grands miroirs concaues, qui ne pourroient l'égalers'ils n'auoient leur diametre de 12 pieds, ou de 2 toises; & s'ils ne s'assembloient tout ce qu'ils receuroient de lumiere dans l'espace d'un pouce : de sorte que les flammes de nos chandelles de mesme grandeur qu'une portion du Soleil, ont si peu de lumiere à l'égard de cette portion, qu'elles ressemblent plustost aux tenebres, qu'à la lumiere : & par consequent il suffit de comparer lesdites flammes, à la lumiere dix-huit mille fois plus foible, comme est celle du Soleil qui passe par le trou, dont nous vfons pour les comparer, ce que nous ferons dans la propof. qui suit, apres auoir remarqué que la lumiere du Soleil s'affoiblit d'autant plus qu'il est plus éloigné de nous, suiuant les loix expliquées dans la 6. prop.

PROPOSITION XVI.

Rechercher de combien la lumiere immediate du Soleil est plus forte, ou plus claire que celle de la flamme d'une chandelle, & combien celle-cy est plus forte que la lumiere de la Lune.

IL faut premierement remarquer qu'il n'importe nullement de quelle grandeur soit la flamme de la chandelle qu'on veut comparer à celle du Soleil, d'autant qu'on prend tousiours vn espace illuminé

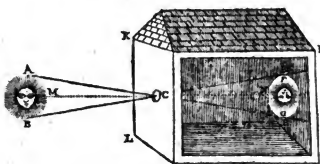
illuminé par le Soleil, égal à la lumière, ou à son illumination: par exemple, si l'on suppose la lumière du Soleil d'un pouce de grandeur, on prend aussi la flamme d'un pouce.

En second lieu, il est certain que le Soleil peut estre imaginé si loin de nous, qu'il ne nous illuminera pas tant qu'une chandelle; qui le surpasseroit, si son éloignement estoit égal à celui des estoiles.

Troisièsmement, qu'il nous éclaireroit 36 fois moins, par exemple, s'il estoit 6 fois plus éloigné qu'il n'est, par la 6 proposition; & partant, que son apparence ne seroit que de cinq minutes, ou environ; puis que son diametre paroistroit 6 fois moindre que nous ne le voyons maintenant: & s'il estoit aussi éloigné de nous comme sont les estoiles; à sçavoir 300 ou 400 fois plus éloigné qu'il n'est, il ne nous éclaireroit pas davantage que les dites estoiles, qui nous paroissent aussi grandes, comme il paroistroit; & partant il nous illumineroit beaucoup moins qu'elles, s'il estoit 600 fois plus éloigné; de sorte que l'on peut tenir pour certain que la lumière d'une chandelle nous éclaireroit plus fort que la lumière du Soleil qui n'auroit plus que la 360000 partie de sa vertu.

Si les diafanes concaves de verre diminuent autant la lumière comme les miroirs concaves d'acier, ou de verre terminé par l'estain, les augmentent; on pourroit voir après qu'un miroir concave d'acier d'un demi pied en diametre aura rassemblé la lumière qu'il reçoit d'une chandelle, & que le concave de verre aura diuisé, ou dissipé la lumière du Soleil, qu'il aura reçuë en mesme grandeur, si cette lumière du Soleil ainsi dissipée sera égale à la lumière de la chandelle rassemblée, ce qu'estant fait, & ayant trouué qu'elle est égale, le calcul qu'on fera de l'augmentation & de la diminution de ces lumières donnera la conclusion, & montrera de combien la lumière immediate du Soleil est plus forte, que celle d'une chandelle dont on est tout proche: quoy qu'il y auroit tousiours de la difficulté, à cause que les rayons paralleles du Soleil se rassemblent mieux par les miroirs, & les diafanes, que ceux des chandelles, qui ne peuvent estre pris pour paralleles, toint que la lumière de la chandelle éclaire tousiours mieux à un pied pres, qu'au lieu où la lumière est rassemblée par un verre, ou par un miroir.

*MANIERE D'EXPERIMENTER LA FORME
de la lumiere tant au matin qu'à midy, par le moyen de l'ombre.*



Supposons vne salle ou vne gallerie assez longue, & que le Soleil vienne de se leuer, en sorte qu'il enuoye sa lumiere iusques au bout, suiuant la figure du cone lumineux CFG, dont la ba-

se FG soit tellement élargie ou rarefiée, que l'on voye clairement que cette lumiere est plus foible que celle d'vne chandelle, qu'on aura allumée à part, sans qu'elle ayde à celle du Soleil, & aprez qu'en approchant du trou C, l'on aura trouué le lieu où elle est égale à la chandelle, il faut mesurer le diametre de la base, & la distance d'avec le trou.

Et afin de ne se pas tromper, il faut oposer quelque corps opaques à la chandelle, afin de voir s'il fera de l'ombre sur la lumiere du Soleil, ce qui témoignera qu'elle n'est pas plus forte en cét endroit que la lumiere de ladite chandelle: quoy qu'il faille bien de la precaution en ces ombres, comme ie diray en parlant de l'ombre.

Mais parce que la lumiere du matin ou du soir est beaucoup plus foible que depuis midy iusqu'à 2 ou 3 heures, il faut atacher vn ais de suffisante longueur & largeur; & chercher vn lieu propre dans quelque cour, ou iardin, d'où l'on puisse voir le Soleil vers son midy, qui darde ses rayons par vn trou fait au milieu de l'ais, de la grosseur d'vne ligne, ou d'vne autre mesure, suiuant ce qu'on experimente: car si on reçoit le cone lumineux (dont le sommet commence prez du trou, & la base finit à terre) dans vn lieu expressement obscurci par des tapis ou autrement, de sorte qu'il n'y ait point d'entrée en celieu que pour ledit cone, on verra en quel lieu sa base fera la lumiere égale à la chandelle; & si au lieu qu'il aura fallu 2 toises, par exemple, pour l'éloignement du trou qui donne au matin la lumiere égale à la chandelle, il faut 10 toises à la lumiere du midy, pour la trouuer égale à celle du matin; on aura sa force du midy: & si l'on veut, on vsera, comme deuant de l'ombre faite par la chandelle sur la lumiere du Soleil.

Ce qui apprendra combien les vapeurs du matin font perdre des rayons, ou de la force du Soleil, de sorte qu'à toute heure du iour, l'on pourra sçauoir la force de la lumiere: & lors que la surface du Soleil est couuerte de macules, ou qu'il a plusieurs facules, il sera ayé de

voir combien la lumiere s'afoiblit ou s'augmente.

Au reste si le trou qu'on fera à la fenestre par où doit passer le rayon du Soleil, est d'une ligne, & qu'il faille s'en éloigner de 20 toises; la base du cone lumineux aura pour le moins un pied de diametre; de sorte que si proche dudit trou, la base du cone n'a qu'une ligne, la lumiere sera vint-mil sept cens trente six fois plus forte que celle de la base dont le diametre a un pied, parce que cette base contient 20736 fois la base lineaire du trou.

Ce qui fait assez voir qu'il n'est pas necessaire de s'en éloigner de 20 toises, une seule experience d'un quart d'heure enseignera le tout & donnera le moyen de connoistre combien la lumiere du Soleil est plus forte tout proche du Soleil, ou dans le Soleil mesme, que la lumiere de nos chandelles; & celle-cy, que la lumiere d'un ver luisant: de sorte qu'on pourra mesurer chaque degré de lumiere, soit directe, reflexie, ou rompuë une ou plusieurs fois.

Mais il faut remarquer qu'il sera plus commode d'aracher une lame de fer blanc ou d'autre matiere, au haut de quelque toit, qui soit ronde & qui ait un pied en diametre & un trou au milieu de la grosseur du petit doigt, afin qu'on puisse rencontrer plus aisement le cône rayonnant de la lumiere du Soleil qui sera iustement tout couvert par cette lame, & qui par conséquent aydera à enuiler le trou & le rayon du milieu, afin de sçavoir le lieu où le cone radieux doit tomber, & d'y accommoder comme une petite chambre qui ait une ouverture de la mesme grandeur & figure de la lame.

Or l'on peut border cette ouverture de quelque frange noire, par exemple de peluche, ou de drap, mais afin d'empescher les rayons de toutes les autres lumieres, & qu'il n'y entre que celle dudit cone, dont on comparera la base lumineuse à la lumiere d'une chandelle cachée par un tapis, ou une lanterne sourde, afin qu'elle ne se mêle point avec celle du Soleil, que lors qu'on experimentera si elle jette l'ombre sur elle.

L'experience pourra faire trouver plusieurs autres precautions, dont il est difficile de s'aider avant l'observation.

CONJECTURES DE LA FORCE DE LA

lumiere du Soleil, & maniere pour la trouver.

Entre plusieurs manieres dont il semble qu'on peut trouver la proportion de la lumiere du Soleil & de la chandelle, la lecture de tres-petites, & de tres-grosses lettres, ou caracteres peut servir, car s'il arriue que le mesme œil lise aussi bien des caracteres huit fois plus gros à la chandelle, que 8 fois plus petits à la lumiere du Soleil, qui passe par un trou de la grosseur de la flamme de la chan-

E.ij

delle, ce sera vn signe qu'elles sont égales: quoy qu'il arriue souuent qu'on ne list pas si bien à vne plus grande, qu'à vne moindre lumiere, parce que sa trop grande splendeur eblouit & fait pleurer les yeux.

Mais afin que ceux qui trouueront la commodité d'une galerie, ou d'une salie pour obseruer le Soleil leuant, ou le couchant, qui a coustume d'estre plus fort, ie mets quelques mesures qui pourront seruir, & quelques coniectures, dont on iugera apres l'observation.

Soit donc DE le trou de la chambre, où du bastiment par où la lumiere du Soleil entre: si l'on suppose que l'angle AOB soit d'un demi-degré, sous lequel le diametre AB du Soleil a coustume de paraître, & que la base FG soit éloignée de 5 pieds du trou O, le diametre FG sera d'un demi-pouce, car puis que le rayon OF de 5 pieds contient 60 pouces, & que la circonférence du cercle dont OF est le rayon, contient du moins 6 fois OF, il est constant que cette circonférence aura 360 pouces, (car il n'est pas icy nécessaire de mesurer la circonférence plus exactement:) dont chaque demi-degré sera d'un demi-pouce, & partant le rayon de dix pieds donnera un pouce pour la largeur de la lumiere FG: & par consequent il faudra s'éloigner du trou O de 60 pieds pour auoir la largeur de la base GF d'un demi-pied; & de 120 pieds ou de 20 toises pour l'auoir d'un pied, qui donnera beaucoup moins de lumiere qu'une chandelle; soit qu'on prenne cette base au soir, ou au matin, ou à midy, mesme.

Et si l'on veut vser de la flamme de la chandelle, ou de la lampe (qui est plus commode, & plus exacte, parée qu'elle demeure en mesme hauteur) comme d'un préluce, il faut tellement l'éloigner d'un trou qu'on la voye sous l'angle de demi-degré, afin qu'en mesurant sa projection de lumiere conique, on sçache comme il faudra faire pour mesurer celle du Soleil.

Mais quand on receura son cone radieux, lors qu'il est eleué de 40, ou 50, degrez, plus ou moins, sur l'horizon, outre ce que j'ay dit cy-deuant, ceux qui sont sur les ports de mer, pourront attacher vne lame ronde au haut d'un mas de nauire, & faire entrer le cone du Soleil qui aura passé par le trou de la lame, par la fenestre d'une chambre, qu'ils obscurciront tellement qu'il n'y aura que cette lumiere conique du Soleil qui y soit sensible.

Ie laisse les autres commoditez des arbres touffus, à trauers lesquels on peut faire vne ouuerture qui conduira le cone lumineux: & au lieu de chambre, qui recoiue la base de ce cone, l'on peut former vne petite hutte avec des couuertures, tapis, ou manteaux, en y laissant seulement vne ouuerture égale à la base dudit cone, & en empeschant le mieux qu'on pourra, que nulle autre lumiere n'y entre. Ceux qui travaillent à des mines, ou quarieres profondes, où

Le Soleil enuoye quelquefois sa lumiere, ont encore plus de commodité pour faire cette experience: ioint que le Soleil du midy donne plus de loisir pour l'obseruation: laquelle se pourroit aussi faire dans vn puis, ou en des quarrieres profondes, comme celles d'Angers, & des autres lieux, d'où l'on tire l'ardoise & les autres pierres.

Sil'on pouuoit accommoder vn zodiaque large d'un pied au haut de quelque toit, par lequel on conduiroit vn trou par quelques ressorts, afin qu'il suiuiſt le cours & le lieu du Soleil, & que sa splendeur passast tousiours par le mesme trou, l'experience seroit tres-aïſée: ie laisse plusieurs autres façons d'experimenter la force de la lumiere du Soleil, qui dépendent de la reflexion & des refractions.

Experience faite.

Encore que le 23. Iuillet i'aye, ce me semble, assez experimenté la force, ou la clarté de la lumiere du Soleil vne ou deux heures auant qu'il se couchast, pour determiner combien elle est plus forte que la lumiere de la chandelle dont on est tout proche, neantmoins ie seray bien aïſe que chacun en fasse aussi l'obseruation, pour se confirmer dans la verité.

Ayant donc fait passer la lumiere immediate du Soleil par vn trou rond d'environ vne ligne, ou vn peu d'auantage, à deux toises, ou 12 pieds du trou, i'ay treuvé que le diametre de la base du cône lumineux du Soleil estoit de 16 lignes, c'est à dire d'un pouce & vn tiers; ou environ; & que cette lumiere deuenoit bluaſtre, comme de l'amidon, en la presence de la flamme de la chandelle; & qu'à l'approche de cettere flamme elle s'euanoïſſoit presque toute de dessus l'obiet illuminé, c'est à dire qu'elle n'y paroïſſoit quasi plus: par où i'ay connu & conclu que si l'on s'éloigne seulement de 4 toises du trou; afin que le diametre de la base soit de 2 poudes & demi ou environ, cettere lumiere ne sera pas plus forte que celle d'une chandelle ordinaire, comme est la bougie de la gressent de 6 lignes.

Ce qui rend l'experience si aïſée qu'il n'y a plus personne qui ne la puisse faire dans la chambre, si elle a vne ouuerture au leuant, où couchant: de maniere que l'on n'a plus que faire de choisir vne longue ſale ou galerie; si ce n'est pour faire l'essay par vn trou beaucoup plus grand par où passera le Soleil, ou pour voir tous les degrez de lumiere de puis celle du trou iusques aux tenebres; que l'on aura quand la base du cône aura vn pied de largeur: car puis que 4 toises affoiblisset trop la lumiere du Soleil pour estre égale à la clarté de la chandelle, elle ne doit donner aucune lumiere sensible à 16 toises plus loin, si ce n'est qu'à raison de ses rayons qui sont quasi paralleles, elle ait quelque priuilege; mais l'experience fera voir si la lumiere de cettere chandelle se diminuëra dauantage que celle du Soleil.

Or il esteuident par mon obseruation, que la lumiere du Soleil prise à vn pied du trou est 144 fois plus forte que celle de la chandelle, par la 6^e propos. puis qu'à 12 pieds loin de ce trou ces 2 lumieres sont égales; & parce que nous auons calculé dans la 15. proposition, combien la lumiere du Soleil prise dans le Soleil mesme, c'est à dire combien vne portion du Soleil égale au trou & appliquée à ce trou, seroit plus forte, & illumineroit dauantage, à sçauoir prez de 18000 fois, ce nombre multiplié par 144 montrera que la lumiere du Soleil prise dans sa source, égale à la flamme de la chandelle est 2592000 fois plus puissante, & illumine dauantage, que ladite chandelle.

Qui pourra s'imaginer de quelle matiere doit estre le Soleil, pour auoir deux millions cinq cens nonante & deux mille fois plus de lumiere que nos feux? quoy qu'ils fussent aussi grands que tout le Soleil, c'est à dire plus grands 144 fois que la terre.

Nous ne pouuons l'imaginer plus auantageusement que comme vne grosse masse liquide de metal, soit d'or, ou d'argent, fondu comme dans vne fournaise, d'où coule le metal soit pour fondre & faire les cloches ou les canons, ou pour fondre la mine de fer, & ses *geses*: dont l'œil ne peut souffrir l'éclat qu'avec peine: car il semble qu'il soit affecté de mesme sorte que s'il regardoit le Soleil.

ADVERTISSEMENT.

L'on pourra encore comparer la lumiere de la chandelle en l'enfermant dans vne lanterne sourde, d'où elle ne luise que par le trou d'une ligne, ou par vn trou égal à la base de la lumiere du Soleil: & quand par l'éloignement du trou par où passe le Soleil, sa lumiere sera beaucoup plus foible que celle de la chandelle, on pourra faire passer la lumiere de ladite chandelle par vn trou, pour prendre sa base iusques à ce qu'elle se trouue égale à la base de la lumiere du Soleil.

Il n'y a rien plus facile de sçauoir combien la base du cone que fait que le Soleil est plus foible, & illumine moins qu'au trou par où elle passe; car il ne faut que voir combien de fois son diametre contient celuy du trou. par exemple dans mon experience de douze pieds, loin du trou, la base du trou d'une ligne se trouue 16 fois dans l'autre base éloignée de 12 pieds, & partant la lumiere du Soleil est 256 fois plus foible à cet éloignement qu'au trou: & par consequent la lumiere de la chandelle est du moins plus foible 256 fois que celle du Soleil prise au trou.

PROPOSITION XVII.

Determiner si le Soleil, estant considéré immobile, lors qu'il éclaire vn objet semblablement immobile, illumine tousiours par vn mesme rayon, ou s'il enchange à chaque moment.

Cette difficulté ne parest pas beaucoup grande dans l'opinion de ceux qui pensent que le rayon est vn accident tiré de l'air: car supposé que l'air ne soit point agité, il n'y a pas de raison pourquoy le mesme rayon ne doüie pas perseuerer, veu qu'il n'est pas besoin d'une nouuelle production de lumieres, ou d'especes intentionnelles, puis que la premiere lumiere demeure ferme.

Mais parce que cette eduction ne semble estre autre chose, que la reduction de la puissance qu'a la matiere de la lumiere à se mouvoir, & que cette reduction en acte, ou cette actualité, n'est que le mouvement actuel de cette matiere qui continuë depuis le Soleil iusques au fonds de l'œil, & par tout ailleurs; & que cette matiere se meut perpetuellement comme vn torrent; on peut dire que le rayon du Soleil se change perpetuellement, quoy qu'on ne le puisse apercevoir.

Ce qu'il faut aussi conclure suiuant la pensée de ceux qui croient que la lumiere est vne grãde multitude de petites par celles, qui sortent continuellement du Soleil, quoy qu'il ne semble point diminuer, soit parce qu'elles y retournent par quelques chemins que nous ne sçauons pas, ou qu'elles sont si petites & si subtiles, que leur continuelle sortie par l'espace de 6000 ans n'ait pas diminué le Soleil sensiblement.

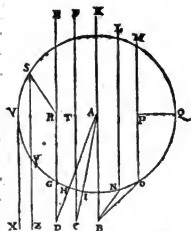
C'est vne chose merueilleuse que l'espace de 8 ou 15 iours vne fleur de lis, ou vne rose puisse perpetuellement ietter hors de soy vne sphere entiere de petits corps, dont le diametre a du moins vne toise: car si l'on diuise ce temps en secondes minutes, ce qui sera sorti de cette fleur sera plus gros qu'une maison: car il est certain que les vapeurs odorantes sont de petits corps, & qu'il n'y a nullyeu dans la sphere d'actiuité de cette fleur, qu'elle ne parfume par son odeur: ce qu'on peut encore dire du musc, & des autres corps qui ont del'odeur.

L'on peut dire qu'une fleur tire de nouuelles odeurs, ou de nouueaux corpuscules, ou atomes odoriferans de la terre & de l'eau, pendant quelle demeure sur la tige: mais quand vne fleur de iasmin, ou vne feuille de marjolaine est séparée de la branche, & qu'elle remplit perpetuellement, la sphere de son action vne semaine entiere, il est difficile de comprendre comme vne feuille si mince peut comprendre vne si grande multitude & quantité d'atomes; de sorte que quelque opinion qu'on embrasse, il est difficile de se contenter sur mille difficultez qui se presentent, dont nous parlerons encore cy-apres.

Or quelque changement qui puisse arriuer à ce rayon, on peut dire qu'il est le mesme, à raison qu'il a vn mesme effet, & qu'il presse également tandis qu'il frappe l'obiet par vne mesme ligne: & que l'on a coustume de prendre l'équiuallence, ou l'égalité pour l'identité. Comme il arriue aux deux yeux, qui se soulagent tellement que nous pensons voir souuent de l'œil gauche, ce que nous voyons du droit; ou voir des deux yeux, ce que nous ne voyons que d'un: ce que l'explique plus amplement en parlant du parallelisme des yeux.

PROPOSITION XVIII.

Determiner combien le rayon qui vient de l'axe du Soleil, ou d'un autre lumineux, illumine plus fort que ceux qui viennent des autres endroits du Soleil.



son central AB, ou AK.

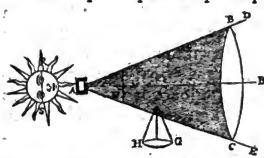
Ce que montre l'expérience, aux bords de la lumière, qu'on n'ont pas leur lumière si vigoureuse que le milieu: & l'on peut dire que la force de chaque rayon est d'autant moindre qu'il est plus long qu'AB: & par conséquent, que le rayon VX, qui est plus long qu'AB de tout le semi diamètre du Soleil: car il y a moins loin depuis l'œil ou l'obiet iusques à la plus prochaine partie du Soleil, qui se rencontre au point de sa surface d'où sort le rayon AB, qu'au point V, d'où part le rayon VX, du semi diamètre tout entier AV.

Donc, si le rayon du Soleil contient; fois le rayon de la lettre, & qu'il y ait 1200 rayons terrestres d'icy au point le plus proche du Soleil, le rayon VX sera plus foible d'une quatre-centiesme partie que le rayon AB. Si ce n'est qu'on veuille prendre la puissance de ce rayon au lieu de sa longueur. Mais il faut encore considerer l'obliquité du rayon venant d'V, qui ne va pas en X pour nous éclairer: puis que l'œil estant en B, est éloigné de trois mille lieux du point X: de sorte qu'il est nécessaire qu'il vienne obliquement d'V en B, pour nous illuminer. Ce que l'on doit aussi conclure de tous les autres

autres

tres rayons imaginez entre V & A, ou A & Q: par exemple le rayon PO doit venir en B, aussi bien que le rayon LN, ce qu'ils ne font pas par les lignes OB, & NB mais par le chemin le plus court de P & de L en B, où les droites n'ont pas esté tirées en cettre figure.

Oroùtre la consideration des points differens du Soleil, d'où viennent les rayons, l'on peut aussi auoir égard à ceux qui viennent d'un meisme point: par exemple du point central A, qu'on peut ay-



sément transporter au point A de la figure qui suit, dans laquelle AB est le rayon principal & le plus fort, comme l'on experimente sur la terre, ou sur les autres obiets lors que la lumiere du Soleil passe par le trou A, qu'on peut su-

poser estre ród afin que le cone lumineux ABC aye vn cercle pour sa base: car il ne faut que l'œil pour s'asseurer que la lumiere est beaucoup plus foible, & comme vne penombre vers les points D & E, au lieu qu'elle est tres-viue vers le milieu B.

Et parce que cette foiblesse ne peut pas venir de la plus grande longueur du rayon AD, ou AE, puis qu'ils sont les rayons de la meisme sphere, dont AB est le rayon du milieu, il faut que cette foiblesse procede de l'obliquité des rayons AD & AE, n'y ayant que le seul rayon du milieu AB qui tombe à plomb sur l'objet, ou sur l'œil.

Où il faut remarquer que ce rayon AD n'est oblique qu'à l'égard de celui qui est au point B du milieu, car il frappe à plomb sur celui qui est en D, auquel le rayon dudit milieu sera oblique. Quant à l'affoiblissement de cette obliquité, elle a esté determinée dans la douziésme proposition, dont on peut conclure ce que i'obmets icy.

Et c'est le principal de tous, parce que l'affoiblissement qui vient de la plus grande longueur du rayon n'est pas quasi sensible, si l'on prend rayon pour rayon, quoy que si on le prend d'une grosseur de cylindre, il puisse deuenir assez sensible. Or generalement parlant, quand les obiets sont seulement illuminez plus ou moins d'une vingtiésme partie, cela ne nous est pas sensible, c'est pourquoy on n'y prend pas garde de si prés, & le sensible doit estre la sixiésme, ou douziésme partie &c. suiuant la viuacité de l'œil & du iugement.

PROPOSITION XIX.

Determiner si les luminaires produisent d'autant plus de chaleur qu'ils ont plus de lumiere.

Cette difficulté est remarquable en ce que nous experimençons que la lumiere du iour qui est beaucoup moindre que la lumiere immediate du Soleil, est beaucoup plus grande que celle de nos chandelles & de nos feux, & neantmoins que la flamme d'une chandelle dont on est proche d'un pouce, par exemple, échauffe d'auantage que ladite lumiere tant du iour que du Soleil: & nous ne trouuons pas que la lumiere de la lune eschauffe sensiblement: de sorte que ce n'est pas une loy generale que toute plus grande lumiere échauffe d'auantage; quoy que la reflexion des miroirs concaues nous contraignent d'auoir que plus on reflectir de lumiere à un mesme endroit, & plus elle brulle.

Certes si nous imaginions la lumiere comme une flamme rarefiée, & comme l'eau rarefiée, & tournée en vapeurs; il semble que plus la flamme sera épaisse, & plus elle donnera de lumiere; & que si la flamme d'une chandelle estoit pure & separée des humiditez qui l'accompagnent, & qu'elle fust plus condensée que la lumiere du iour ou du Soleil, elle éclaireroit aussi plus fort; n'y ayant point d'apparence que la lumiere d'une chandelle soit d'une autre espeece que celle du Soleil, dont elle surpasse la lumiere reflectie par la Lune.

Il faut donc penser que c'est le feu de la flamme qui échauffe plus qu'une plus grande lumiere du Soleil: mais parce qu'il faudroit expliquer la nature du feu pour entendre parfaitement cette difficulté, on pourra lire ce qu'en écrit M. des Cartes depuis le 80 article de la 4 partie de la Philosophie iusques au 108, où il touche plusieurs choses qui concernent la nature, & les proprietéz de la flamme & du feu, suivant ses propres pensées, qui ne sont pas approuuées de tous.

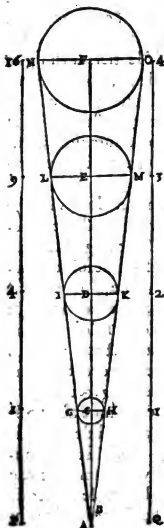
Je diray seulement qu'il semble que cette plus grande chaleur vienne d'un autre principe que la lumiere; puis que nous experimençons que plusieurs choses sont fort chaudes qui n'ont point de lumiere sensible: comme l'on void aux cailloux & en plusieurs autres corps si échauffez qu'on ne peut les toucher sans se bruler, quoy qu'ils ne fassent aucune lumiere sensible; parce que le mouuement qui produit la chaleur n'est pas celuy qui fait la lumiere; ou les petits corps qui se doiuent mouuoir pour faire l'une, ne sont pas de mesme figure, ou grosseur que ceux qui produisent l'autre: ce qui reuient à ceux qui croyent que nostre feu s'engendre d'un souphre plus grossier & plus humide que celuy qui sert à la lumiere.

Ce que l'on pourroit confirmer par l'odeur des corps qui brulent par la lumiere du Soleil; car ils sentent l'odeur du soufre en brulant

comme si la lumiere estoit composée de petites boules sulfureuses, dont chacune n'est pas si grosse que la centmilliesme partie d'un citron ou d'un grain de sable.

PROPOSITION XX.

Expliquer en quelle proportion deux ou plusieurs lumieres égales jointes ensemble s'augmentent.



Il semble d'abord que 2 lumieres égales jointes ensemble fassent une double lumiere, mais il est difficile de l'experimenter voyons ce qu'il en faut conclure par la raison; & pour ce suiet reprenons la figure de la 6 proposition, dans laquelle si nous supposons qu'une chandelle mise au point A éclaire & fasse le cone lumineux ANO, & qu'A G H contienne un degré de lumiere, A I K $\frac{1}{2}$, A L M $\frac{1}{4}$, & C (car je mesure la force de la lumiere par les bases GH & I K, & non par la grandeur du cone.) Si l'on met encore une chandelle en A, & que des 2 on n'en fasse qu'une, il semble qu'il doive y avoir 2 degrés de lumiere en GH, $\frac{1}{2}$ en I K, $\frac{1}{4}$ en L M & ainsi des autres: & néanmoins cela n'est pas vray, car il faut joindre 4 chandelles en A pour illuminer deux fois autant A G H, ou la base GH; parce que 4 chandelles égales jointes ensemble ne font gueres que 1 fois autant de surface: de sorte que si la lumiere suit en son estendue la raison des surfaces, & que la simple lumiere A ne s'estende que jusques au point C, la lumiere quadruple A s'estendra deux fois autant de A en D.

De là vient qu'on peut dire que cette proposition est en quelque sorte inverse de la 6: car comme dans la ligne PN les nombres de la progression Geometrique 1, 4, 9 &c. montrent la diminution de la lumiere qui vient de P, ou d'A, suivant les bases, ou les cercles C, D, E &c. les memes cercles montrent aussi la proportion de lumieres, ou chandelles qui éclaireroient suivant les nombres de la progression Arithmetique en commençant d'O en Q, à sçavoir 4, 3, 2, 1, qui signifient qu'une chandelle de 16 pouces de grandeur est nécessaire en A, pour illuminer F aussi fort que C est éclairé par la chandelle d'un pouce en A; & partant on peut enoncer en general que les lumieres de mesme force & grosseur doivent

F ij

auoir leurs surfaces en raison doublée des espaces pour éclairer vn mesme point de mesme force; par où l'on peut conclure combien il faudroit qu'une chandelle fust grosse pour éclairer d'aussi loing qu'est le Soleil, aussi fort que nos chandelles, dont la flamme est d'un pouce; il faudroit qu'elle parust tousiours sous mesme angle, ce qui arriueroit si la lumière GH montoit tousiours vers D, E, &c. aussi haut que le Soleil, ou mesme que les estoiles, qu'elle deuroit surpasser de beaucoup en grandeur, parce qu'elle deuroit paréstre sous le mesme angle que nous paroist la flamme d'une chandelle, dont nous ne sommes éloignez que d'un pied, par exemple, d'où nous la voyons sous l'angle de 10 degrez, ou enuiron, & partant la chandelle proche des estoiles deuroit couvrir le tiers d'un signe pour nous illuminer comme fait icy une chandelle, dont la flamme est grosse d'un pouce. Et si la chaleur suit la lumière, elle échaufferoit autant, éloignée de 14000 semidiametres terrestres, comme l'autre éloignée d'un pied: d'où l'on peut tirer plusieurs autres conséquences que ie laisse pour l'exercice de ceux qui se plaisent en cete matiere.

Mais il y a tant de difficultez dans les obseruations de ces lumieres, qu'il n'est pas quasi possible d'en rien determiner assez exactement: car bien que 8 chandelles de mesme grosseur ioignent leurs flammes en vne seule, & que la surface de cette flamme soit exactement quadruple de la flamme de chaque chandelle, il ne s'ensuit pas necessairement qu'elle éclaire 4 fois dauantage le mesme point qui est éclairé par vne seule; d'autant que l'application de la flamme octuple n'est peut-estre pas égale à celle de la sous octuple: & puis il faut considerer si vn mesme point est capable de receuoir la lumière entiere de tous les luminaires qui le peuuent regarder.

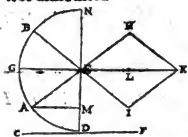
Si nous considerons le nombre des lumieres comme autant de mouuemens égaux, la difficulté sera reduite à sçauoir si deux mouuemens égaux communiquez à vn mesme corps produisent vn double mouuement, comme le mouuement, dont vn homme fait vne lieüe dans vne heure, ioint au mouuement dont la terre le porteroit aussi vne lieüe dans vne heure, luy feroit faire deux lieües, & luy imprimeront vn double mouuement.

Quoy qu'il en soit, (ce que ie pourray examiner ailleurs) de mesme que l'on croit que l'œil void plus clairement vn obiet, quand il le regarde de 2 fois plus pres, de mesme, on pense qu'une flamme deux fois plus proche, éclaire deux fois plus: mais il est bon de s'en asseurer par l'experience, en faueur de laquelle ie mets encore cette proposition.

PROPOSITION XXI.

Expliquer la communication des lumieres differentes sur vn obiet par le moyen des mouuemens simples & composez, où l'on void si vne chandelle aussi grosse que deux autres illumine d'auantage qu'elles, & de combien.

Soient les 2 chandelles A, B qui éclairent le point E, & que C soit toute seule aussi grosse que les deux A, B, lesquelles ie suppose égales entr'elles, de peur que leur inégalité ne nous iette en d'autres difficultez.



Or bien que cette difficulté soit éclaircie dās la 24 prop. de ma Ballistique, neanmoins i'en repete icy quelque chose en faueur de ceux qui n'entendent pas le Latin; & dis que C illuminera plus fort l'obiet D, que B & A, qui sont également éloignez de leur obiet, n'illumineront E: car plus

l'angle AEB est grand, & plus les mouuemens illuminatifs s'oposent & se destruisent l'un l'autre; & partant le mouuement composé des deux est moindre. Or l'angle AEB, est plus grand que l'angle CD, puis que cet angle concourt avec la droite CD, & par consequent le mouuement de C en D est plus fort que les 2 mouuemens d'A en E & de B en E; puis que la lumiere de C est égale aux lumieres A & B. La verité de cecy dépend de celle de ce principe, qu'une double vitesse fait vne double clarté: dont ie laisse l'examen aux plus subtils.

Quant à la porporiō, on la trouue en prolongeant les lignes AE en H, & BE en I, de sorte que AE, BE, EH, EI soient égales; & en acheuant le parallelogramme EHIK, dont EK soit la diagonale diuisée en deux également au point L.

Cela posé, ie dis que la force dont E est illuminé, est à la force dont D est illuminé, comme EK à CF, ou bien à EL.

Car les forces AE, BE n'engendrent, estant composées, que la force EK, au lieu que C estant double d'A, ou de B, engendre la force AE deux fois, c'est à dire CF: ce que l'on peut enoncer en cette sorte, comme les forces A, B font la force double d'EL, la double force A, fait la double force AE, c'est à dire CF.

Laligne AM perpendiculaire sur ND, monstre que la force du rayon AE est à la force du rayon GE, comme AM est à GE, ou AE; & bien qu'icy l'inclination du rayon AE sur le plan ND soit de 45 degrez, on la peut supposer telle qu'on voudra.

Voilà ce qu'on peut conclure de ce principe avec plusieurs autres

choses qui en dependent ; i'ajouste seulement qu'il faut tousiours auoir égard au *suier* qui est *meu*, ou *illuminé*, afin de voir s'il est capable de recevoir toutes sortes de mouuemens ; & à l'application des lumieres, ou des *luminaires* qui ne peuuent pas souuent estre appliqués suivant toutes leurs forces ; & pour lors il faut soustraire de la proportion tout ce qu'ils perdent soit par l'incapacité du *suier*, ou de l'objet, soit faute d'estre appliqués. La preface de cét œuvre contient plusieurs considerations qui seruient à ce discours.

Je laisse à supputer quand 2 ou plusieurs *luminaires* séparés illumineront moins 2 ou 3 fois &c. qu'un seul qui leur sera égal en gros-seur. Je parleray encore aussi des mouuemens composés dans la *Catoptrique* & la *Dioptrique*, qui suppléeront à ce qu'on pourroit icy desirer ; & ie donneray dans la preface ce que i'auray expérimenté sur ce *suier*.

MANIERE D'EXPERIMENTER CE QUI
est dans cette proposition.

A Pres auoir pris vne chandelle de bonne cire blanche menue de 20 ou 24 à la liure, & marqué le plus grand éloignement d'où l'on peut lire commodement, il en faut prendre de plus grosses 2, 4, 8, & 16 fois ou d'auantage plus grosses qui ayent leurs marches bien proportionnées, & voir de combien plus loin on pourra lire aussi aisement qu'à la premiere, dont on fera le moins éloigné.

Ceux qui voudront prendre cette peine sçauront par cette table combien sera grande la surface de chaque chandelle : la premiere colonne signifie combien de fois chaque chandelle contient la premiere.

La seconde colonne donne la raison des surfaces de toutes ces chandelles par les racines cubes : & la troisieme les donne par simples nombres qui sont assez iustes pour y faire l'essay.

Il n'y a donc que la surface de la premiere, de la 8 & de la vingt-septiesme qui soient commensurables : mais les autres surfaces sont assez iustes pour voir si la difference des illuminations les suit.

TABLE DES SURFACES DE LA FLAMME
d'onze chandelles.

1	1	1
2	8. Cube de 4	1 $\frac{1}{2}$
3	de 9	2
4	de 16	2 $\frac{1}{2}$
5	de 25	3
6	de 36	3 $\frac{1}{2}$
7	de 49	3 $\frac{3}{4}$
8	4	4
12	de 144	5 $\frac{1}{2}$
16	de 256	6 $\frac{1}{4}$
27	9	9

Il est aisé de trouver la grandeur de la surface de toutes sortes d'autres flammes, mais celles cy suffisent pour l'observation.

PROPOSITION XXII.

Expliquer ce que c'est que l'ombre, & les tenebres, & leurs proprietéz & utilitez.

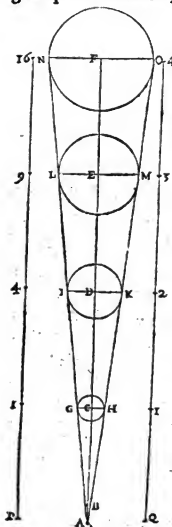
L'Ombre est la priuation de la lumiere immediate des luminaires, ou de telle autre lumiere qu'on voudra. Car bien que par l'ombre, pour l'ordinaire on entende ce qui paroist à costé où à l'opposite de la lumiere du Soleil, ou d'un autre luminaire; & ce qui paroist noir à l'égard de ladite lumiere directe, & immediate, de laquelle on peut tirer une ligne droite au centre, ou à quelque partie du luminaire: neantmoins toute moindre lumiere voisine d'une plus grande, peut estre nommée ombre: de sorte que la lumiere de la lune fera une ombre, si la lumiere du Soleil en est voisine: & la lumiere du iour des chambres ou des campagnes où le Soleil n'enuoye pas immediatement ses rayons ne fera pas appelée ombre, mais lumiere, à l'égard de l'ombre que fera le corps opaque dans cette lumiere du iour; de maniere que l'on peut remarquer plusieurs sortes d'ombres dans une même chambre qui vont tousiours depuis la fenestre, ou autre ouuerture, iusques au lieu le plus obscur, en se nuant iusques aux tenebres.

Car à proprement & absolument parler, les tenebres ne participent point de la lumiere, comme elles seroient sous terre dans les caues qui n'auroient aucun trou par où la lumiere peut passer, & deuant celuy qui torneroit le dos au Soleil, s'il n'y auoit que le Soleil & luy au monde, ou qu'il n'y eust nul corps qui reflectist ses rayons sur ses habits de deuant.

Ceux qui ne croient pas qu'aucune ombre se puisse trouver dans

la lumiere du Soleil, prennent l'ombre dans sa premiere signification: car si nous imaginons vne lumiere beaucoup plus grande & plus forte qui soit voisine de celle qu'il nous enuoye, celle-cy pourra estre appellée *ombre*, comme la foible lumiere du mesme Soleil qui passe à trauers les vapeurs, & les nuës, peut estre dite ombre à l'égard de celle qu'il produit sans ces vapeurs: & cette feuille de papier estant exposée diuersement à la lumiere; soit immédiate, ou d'une fenestre, suffit pour faire parestre toutes sortes d'ombres.

Or l'on peut distinguer autant de degrez dans l'ombre que dans la lumiere; puis qu'il y a vne infinité de degrez depuis la premiere ombre que fait la lumiere, où le corps opaque interposé entre l'œil & la lumiere, iusques aux pures tenebres. Et si le corps est plus grád que le lumineux, l'ombre va tousiours s'élargissant. Par exemple si GH est la flamme d'une chandelle, elle enuoye l'ombre d'un corps opaque IK plus



gros qu'elle n'est, en forme du cone tronqué IKON: ce que feroit aussi le Soleil s'il illuminait vn corps plus grand qu'il n'est. Mais parce qu'il est plus grand que tous nos corps, il faut l'imaginer de la largeur de NO, afin qu'il illumine ce corps IK, il fasse l'ombre terminée en cone, à sçauoir IAK, laquelle peut estre nommée conique; comme l'inuerse, ou la renuersée IKON est ordinairement appellée calatoïde, & cylindrique quand le corps opaque est égal au lumineux, parce qu'elle imite la figure d'un cylindre continué à l'infini.

Cette ombre semble diminuer sa force ou sa noirceur à proportion qu'elle s'élargit d'avantage, de mesme que la lumiere; ce qui arriue pource qu'après qu'elle est fort élargie, la lumiere qui se trouue à costé, n'est pas si forte que celle qui l'accompagne, quand elle est plus étroite: c'est pourquoy l'on peut dire que l'ombre est d'autant moindre qu'elle est plus éloignée du lumineux, & plus large, comme quand elle est calatoïde, ou cylindrique, quoy qu'en effet elle soit priuée de plus de degrez de lumieres, & par conséquent plus noire: mais c'est à cause que l'affoiblissement des rayons, ne la rend pas si sensible à la fin qu'au commencement.

Quant aux vtilitez de l'ombre, outre qu'elle sert pour éuiter l'ardeur du Soleil, & ses incommoditez, elle represente toutes sortes de

de corps, & semble auoir donné la naissance à la peinture, & à tous les arts qui enseignent la methode de représenter quelque chose.

Elle sert en second lieu pour mesurer la hauteur du Soleil & des autres astres qui font ombre sur l'horizon, & par conséquent pour sçauoir qu'elle heure il est, de sorte que toute l'horlogiographie, ou la Gnomonique est fondée sur cette propriété.

Troisièmement pour mesurer la force de la lumière du Soleil, comme j'ay montré dans la 16 proposition : sur quoy il faut remarquer qu'une moindre lumière ne peut faire d'ombre sur une plus grande, ny mesme sur une égale, si ce n'est en augmentant cette égale : car puis que l'ombre n'est qu'une diminution de lumière, la projection de l'ombre que feroit la moindre lumière, deuroit diminuer la plus grande, ce qui ne peut ariuer.

Mais quand il y a plusieurs lumières d'une égale force, par exemple plusieurs chandelles allumées, chaque chandelle fait son ombre, parce que le corps opaque qui leur est opposé diminue la lumière de chaque chandelle ; & si la lumière du Soleil estoit tellement diminuée qu'elle fust égale à la lumière de la chandelle, cette chandelle feroit son ombre sur icelle : ce qu'elle ne peut sur la lumière du Soleil qui n'est point affoiblie, parce qu'elle n'est point augmentée sensiblement par ladite chandelle ; car la sensibilité de l'ombre suit celle de la lumière.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer la maniere dont se font les couleurs, & prouuer qu'elles ne sont point differentes de la lumière.

Les couleurs paroissent dans plusieurs sortes de corps ; à sçauoir dans les fleurs, dans les fruits, dans les pierres fines, dans les teintures de vers de soye & de draps, dans les nuées & l'arc en ciel, dans les coquilles & dans les escailles des poissons & des insectes, dans le poil des bestes, & dans la plume des oyseaux, &c. de sorte que nous ne pouuons rien voir qui n'ait quelque couleur, entre lesquelles on a de coutume de donner le premier rang à la blanche, & le dernier à la noire, côme aux deux contraires, ou aux deux extremités : car celle-là represente la lumière, la ioye, la vie, & l'action ; & celle-cy represente les tenebres, la tristesse, la mort, & le repos.

Or il semble que tous les plus sçauans croient que les couleurs ne sont point differentes de la lumière, par laquelle ils les expliquent toutes aussi aisement, ou plus, que ceux qui les font naistre des elements, & des differents temperamens de chaque corps : ie sçay que dans la Philosophie l'on ne doit point admettre de choses superflues, particulièrement lors qu'il s'agit des principes, & des maxi-

mes: & que les sciences sont d'autant plus claires, & plus aisées à comprendre, qu'elles ont moins de suppositions; & qu'elles expliquent toutes choses plus intelligiblement & plus briefuement. De là vient que les Geometres font plus d'estat des solutions les plus courtes, aux problemes proposez, pourueu que la clarté n'y manque pas.

Voyons donc si nous pourons expliquer les principales couleurs par la seule lumière; soit rompuë, réfléchie, ou droite. quoy que l'on peut tomber d'accord qu'elles viennent des differens temperamens, si l'on met leur diuersité dans la figure, le nombre, la quantité & l'arangement des petits corps qui composent les plus grands. Ce qui estant posé, tous demeureront d'accord; & le materiel des couleurs ne fera autre chose que la disposition, & la figure qu'ont les parties de chaque corps: pour réfléchir, rompre, écarter, ou assembler autant de rayons qu'il en faut pour faire l'apparence de chaque couleur: afin que la lumière soit semblable à la charité qui produit toutes les vertus suivant les differens rayons de sa bonté qu'elle communique aux hommes: ou plustost à Dieu, qui depart sa puissance en tel degré qu'il luy plaist, & qui fait que toutes les créatures annoncent sa gloire; comme autant de couleurs qui témoignent la merueilleuse puissance de sa lumière.

Or le changement qui se fait des couleurs dans le mesme sujet; sans qu'il change de nature, persuade que les couleurs ne sont autre chose que les differens arangemens des petites parcelles qui les composent. Ce qui se void à l'eau qui deuiant blanche dans la neige; & à la cire iaune qui deuiant blanche.

En second lieu, la lumière qui frappe diuersement la terre, les tableaux, le drap, & leur fait prendre diuerses couleurs: & il est difficile de discerner le vert d'avec le violet à la lumière de la chandelle.

En troisieme lieu, le papier & les autres corps deuiennent noirs par la polissure, aussi bien que par l'humidité: car la terre qui paroistoit blanche, deuiant noire si on l'arose: & la verdure des herbes est d'autant plus sombre qu'elles ont plus d'humidité, laquelle se perdant, elles deuiennent iaunes ou blanches. En quatrieme lieu, le vin rouge deuiant blanc par distillation: & le blanc deuiant rouge dans les veines: comme le sang deuiant blanc dans les mammelles.

Quant à la lumière, elle est blanche, & ne deuiant rougeastre que par le mélange des vapeurs, & des autres humiditez: & les corps polis qui ne réfléchissent point de rayons à l'œil, ou qui les réfléchissent peu, semblent noirs.

Et si on list attentiuement les textes d'Aristote, on trouuera qu'il definit les couleurs comme la lumière: à sçauoir l'être, ou la forme des corps transparens: ioint que les couleurs ne sont attachées à aucun temperament: car le blanc, par exemple, conuiant aussi bien

aux choses froides, comme aux chaudes; puis que la neige est froide, & la chaux est seiche & chaude, le lait est humide, la farine est seiche: enfin la couleur ne dépend point des premières qualitez, mais de la seule figure & de l'ordre des parties: de sorte que quand les corpuscules sont ronds, ils sont le blanc, & s'ils sont triangulaires, ils sont le noir. De là vient que plusieurs corps calcinez ou broyez deuiennēt blācs, à cause que leurs bāse sont de petites boules.

Et la seule raison des différentes couleurs de l'arc en ciel, du verre triangulaire, des bouteilles pleine d'eau, des diuerſes parties du feu, doit estre prise du nombre, & de l'ordre des rayons lumineux qui entrent dans l'œil; puis que le seul changement d'une lumiere plus ou moins forte, fait vne infinité de couleurs noires. comme on void aux nuanſes des ombres, qui passent tellement de la plus noire à la plus claire, qu'à la fin on ne void plus que du blanc, qui monte iusqu'à la lumiere, qui est vne parfaite blancheur causée par les rayons continuels, qui n'ont point d'interruption, comme il arriue quand la flamme est mēlée de vapeurs, d'eau, & d'exalaisons, ce qui la rend rousse, & rougeastre; au lieu qu'elle est tres-blanche, quand elle n'a point de vapeurs mēlées; comme est celle qu'on fait avec du bois sec: & par ce que nous n'aperceuons pas de loin les interruptions des rayons que font les vapeurs de la chandelle, elle nous paroist moins blanche de près, à cause que cette interruption est pour lors sensible.

Or comme le blanc est d'autant plus vif, qu'il est produit par vne plus grande multitude de rayons; le noir est d'autant plus noir, qu'il a moins de rayons, iusques à ce qui soit tel qu'on croye que ce n'est rien qu'un vuide: ce qui trompe les animaux, car si l'on fait vn rond bien noir au bas d'une porte, les chats imaginans ce noir comme vn trou vuide, se frappent souuent la teste en voulant y passer, iusques à ce que l'experience les desabuse. On peut donc dire que la noirceur parfaite est la priuation de toutes sortes de lumiere.

Mais la couleur moyenne entre ces deux extremités, s'appelle rouge; parce qu'elle tient autant de l'une que de l'autre; au lieu que le iaune tient plus du blanc; & le bleu, du noir. Quant au vert, il naist du mēlange du iaune & du bleu: car si l'on met vn morceau de verre bleu sur vn morceau iaune, & qu'on les mette entre l'œil & les obiets, ils paroistront verds: & ie n'ay trouué que cette seule combinaison de verres qui changent la couleur bien nettement & distinctement.

D'où l'on peut conclure que le rouge se fait par vne égale interruption & continuation de rayons: de la mēme sorte que s'il y auoit 3 rayons cōtinus, & 3 points de l'obiet qui n'en enuoiroient point, & ainsi du reste, suiuant la diuersité des rouges: & cette maniere fait entendre que les couleurs sont composées du noir & du blanc: c'est à dire de la lumiere & de sa priuation; ou de l'être & du rien, ou du mouuement & du repos.

Le iour est également éloigné du blanc & du rouge; & le bleu, du rouge & du noir: & l'on peut expliquer l'ordre des interruptions qui se fait des rayons en chaque couleur, comme fait vn excellent Philophe, dont nous pouuons attendre vne Philosophie nouuelle, & qui explique le blanc de la neige par la continuité des rayons qui se reflechissent dans la retine, de chaque petit globe dont il imagine que la neige est composée.

Il est vray que si ces globes sont polis & reflechissans, il n'y en aura point qui n'enuoye du moins vn rayon à l'œil: car vn miroir spherique represente tousiours l'obiet à l'œil, en quelque endroit que l'œil se mette: parce que l'on imagine autant de plans differens dans le cercle, comme il y a de points, & de tangentes.

Il est donc aisé de faire le blanc, puis qu'en batant l'eau & les autres liquours, on fait de l'escume blanche, qu'il faut regarder avec les lunettes de courte veüe, pour voir si l'on discernera les petits globes.

Et il arriue que la couleur se change souuent par la seule filtration, qui fait changer la figure des parties: comme quand le sang se filtre par la mammelle spongieuse, qui le rend blanc.

Le charbon ardent deuiant noir estant éteint; parce qu'il est composé de figures spheriques & de parties triangulaires, qui ne reflechissent quasi point de lumiere que dans elle mesme: de sorte qu'à son égard, il peut estre conçu plus illuminé que le blanc: par où l'on pourroit expliquer le *nigra sum sed formosa*, de la personne qui receuant la lumiere diuine & les graces de Dieu, se contente de se reflechir sur soy-mesme sans aucun éclat deuant le monde: car on peut dire que celuy a moins de lumiere pour soy-mesme, qui s'occupe dauantage aux soins extérieurs: mais cela est moral: & chacun peut former tant de pensées semblables qu'il voudra sur ces couleurs.

Suiuant cette idée des couleurs, on peut dire que le marbre noir est composé de petits atomes triangulaires, & que le suc dont il a esté composé dans les quarrieres, a passé à trauers des lieux de la terre, & des rochers, qui ont contraint ses parties de prendre cette figure triangulaire: comme nous experimentons que les filtres donnent leur figure à toutes qu'on tire par leurs trous.

L'argent qui est poli semble noir, parce qu'il renuoye fort peu de rayons à l'œil: & l'argent qui n'est pas poli, parait blanc à cause qu'il enuoye des rayons à l'œil de toutes ses parties: ce qui arriue aussi aux morceaux de verre qui sont à terre, dont vne partie semble noire, & l'autre blanche, ou illuminée.

La couleur de pourpre est composée du rouge & du bleu: celle d'or, du ianne & du rouge: & ainsi des autres, dont nous parlerons encore au traitté de la refraction, qui engendre les 3 couleurs ordinaires de l'arc en ciel, à sçauoir le zinzolin, le verd & le bleu; qui

paroissent aussi la nuit, & mesme le iour, à l'entour des chandelles & des trous illuminez du Soleil, quand on a les yeux moites par quelque fluxion.

Ces interruptions de lumiere qui font les couleurs d'autant plus éloignée du blanc qu'elles sont en plus grand nombre, reuiennent à la plus grande multitude de petits vuides, qu'on suppose dans la Philosophie de Democrite, & à l'opinion qui les compose de tenebres ou d'ombres & de lumieres: de façon que l'on peut dire que toutes les idées que nous auons, ou que nous pouuons auoir, ont tousiours quelque verité pour leur fondement.

Les atomes ronds qui viennent immédiatement des corps lumineux, ou qui sont reflexis par les petites faces polies d'une grande multitude de petits atomes, font le blanc: & le noir prend sa naissance des parties raboteuses qui ne reflexissent que peu de rayons à l'œil.

Il sera difficile de descrire & denommer toutes les couleurs; d'autant que chaque couleur à vne autre grande multitude de couleurs: par exemple; il y a le blanc de neige, de l'ail, d'yuoire, d'argent & de mille autres choses, dont les blancheurs sont toutes differentes: entre le blanc & le iaune, il y a vne grande multitude de choses passées, comme est la paille, le vin blanc qui tire sur le iaune, c'est le *gilvus* des Latins: & en montant par degrez, la couleur de citron, de safran, de roüille de fer, de poil de Lion, qui semble estre le iaune, & de toute sorte de couleur rousse, peut estre rapportée au iaune, iusques à ce qu'il paruienne au rouge: de sorte que le dernier ou le plus sublime degre du iaune soit le moindre degre du rouge, qui a le pourpre ou l'écarlate, les fleurs, & les pepins de grenade, & le feu du rubi, pour l'une de ses plus riches especes.

Le laisse le bleu du ciel, & celui de l'œil, & de la mer, & que les Latins nomment *glaucus*, *venetus*, & *caesus*, & qui a semblablement vne grande multitude d'especes: comme l'on experimēte aux fleurs de la buglose, & de plusieurs autres plantes, & qui semble auoir ses plus nobles especes dans l'azur, la turquoise, & le saphyr; (comme le vert à la sienne dans l'emeraude, & dans le vert des herbes printanieres) & qui semble terminer son dernier degre par la couleur liuide, & plombée, qui paroist aux lieux du corps qui ont esté meurtris.

Sanctorius compose toutes les couleurs de l'opaque & du diaphane: & au lieu de se contenter de dire que le noir se fait par la refraction d'une infinité de petites surfaces, & le blanc par la reflexion d'une seule, ou de peu de surfaces; il produit vne experience par laquelle il croit prouuer que le noir se fait par des petites spheres diaphanes pleines, & illuminées; & le blanc par des spheres vuides: parce que les premiers font ombre, & les secondes qui ne sont pleines que de l'air, n'en font point: pource que l'air, ou les autres corps plus

subtils ne font point de refraction.

L'experience s'en fait en vne phiole de verre qui deuiant noire & fait de lombre, ce qui n'arriue pas quand elle est vuide : & beaucoup mieux avec plusieurs spheres de verre toutes vuides, qui mises dans l'eau d'un verre font le blanc ; & le noir quand on les remplit d'eau : quarante ou cinquante : de ces spheres de la grosseur d'un noyau de cerise, suffisent.

De tout ce quia esté dit cy-deuant on peut conclure qu'il n'y a que des couleurs aparentes, qui toutes sont veritables. Car si les nuës demeuroient tousiours en mesme disposition qu'elles sont en faisant l'Iris, nous dirions aussi bien que ces couleurs seroient stables & permanentes, comme celles du marbre & des autres corps : & si nous pouuions faire le changement des petits corps qui nous font paroistre le blanc, ou le rouge dans les objets, nous ferions des couleurs changeantes tant que nous voudrions, suiuant les differentes reflexions, ou refractions de la lumiere.

Il y a encore vne imagination des couleurs, qui ne sont que les differens mouuemens de la lumiere, par lesquels elle affecte l'œil aussi differemment cōme le baston d'un aueugle affecte la main, par le moyen de laquelle il sent si ce que touche le baston est dur, ou mol, ou rond &c. de sorte que si outre le mouuement droit des rayons qui frappent l'œil & font la lumiere, ou le blanc, les petits corps lucides recoiuent encore un autre mouuement, afin que le globe se meue comme s'il estoit frizé : c'est à dire que la determinatiō de la lumiere à se mouuoir de diuerses manieres, fait la difference des couleurs. Voyez M. des Cartes en l'explication de l'Iris.

Ieneveux pas laisser l'opinion des Chymistes qui croient que toutes les couleurs sont produites par les soughres differents qui composent les corps ; cest pourquoy ils l'appellent le feu de la nature : de sorte qu'il faut s'imaginer que la lumiere frappant chaque corps, en flamme, & reduit en acte le soughre qui n'auoit les couleurs qu'en puissance. voyez le commentaire du P. Cabée sur, le 1. des meteores.

Mais pour entendre ce que c'est que le soughre dans tous les corps, il faut supposer les principes de Chymie, dont on verra un abrégé parmy les lettres des hommes sçauans de ce siecle, à la fin ou au commencement de ce volume, d'où l'on pourra deduire quelque raisonnement pour les couleurs.

L'adiousse seulement icy vne liste de celles dont on vse quand elles sont composées & distillées, & qu'on en vse tant en gome qu'à l'eau, sans trituration, ou broyement : ceux qui desireront voir l'ordre de toutes ces couleurs, ie le leur montreray, quand ils voudront.

Noms des couleurs.

IL commence par le noir qui se fait & s'appelle d'os de cerf brûlé, de flandre brûlé, de pierre noire, & d'ancre: apres lequel suit le tanné brun, qui est comme le premier degré de muance: le tanné mourant, à quoy se rapportent les couleurs de feuilles mourantes, de minime brun & cendré, & plusieurs autres: le violet noir, violet d'Inde: violet tornesol: violet de bois de Perse distillé & cuit en vinaigre: violet passé fait du precedent, & d'un peu de blanc. Les azurs suivent apres, dont le fin est à 4 francs l'once. Le second vaut 10 sols l'once. puis il y a l'azur qu'on nomme blanc; l'azurmourant: le bleu celeste.

Quant aux rouges, il y a le brun, la laque pure commune: couleur d'armes composée de laque, de safran & d'urine: gomme goute, & laque couleur de bois: vermillon pur: mine commune: mine blanchette: rouge blanche. Laque blanchette avec ceruse, dont il y a 4 qui vont tousiours en afoiblissant. Couleur de chair vermillonnée, composée de vermillon, de laque & de blanc; vraye couleur de chair: chair morte.

Apres cette muance de rouge, ie viens au iaune, dont l'or a le premier degré; les peintres distinguent entre l'or de Flandre de Paris & d'Allemagne, qui sont de la diuersité quand on les applique: ce qui se fait sur le bois, le fer, le cuire &c. il faut deux couches de blanc sur le bois pour y mettre vne couche d'or de couleur, qu'on polit avec la dent de chien ou de loup: & quand on le couche en huile, il en faut vne couche de blanc, & deux de rouge: & apres l'or de couleur on met l'or dessus.

L'or en feuille s'applique avec le pinceau fait de poil de Ble-reau & avec le coton. On applique sur le cuire l'or poli ou bruni; apres auoir poly & rogy ledit cuire, avec le caillou, puis on le recuit.

On peut en mettre deux ou trois couches l'une sur l'autre, en le mettant tousiours à feu de charbon pour le polir: & si on le polit sur de la carte, ou du papier, il faut vser de la dent de deuant d'un bœuf.

La gomme goute, la graine d'Auignon, le safran, le massicot, le iaune passé, & le iaune doré suivent apres.

Le premier verd est celuy de vessie: le verd calciné, verd de mer, verd gay: verd safrané, verd iaune, verd de gris composé de graine d'Auignon: vert pur distillé: vert bleu, vert de montagne tant pur que composé: vert de terre pur & composé &c.

Les gris sont, le gris brun, le blanc, celuy de Lion, le composé d'Inde & de blanc, le gris blanc noir, le composé de tornesol & de blanc; & le composé de blanc; de noir, & de violet de Perse.

Quant aux blancs, ils commencent par les trois sortes d'argent, par où les 3 sortes d'or ont commencé le iaune: & puis suiuent apres le bleu de ceruse de Venise, celui de plomb, de croye, & quelques autres.

Je laisse les couleurs de soye, dont ie feray aussi voir toutes nuances à ceux qui le desireront, à sçauoir la nuâce de la teinture rousse, de la iaune, de la colombine, du pourpre ou laque; de la rose, du gris sale; du gris de lin: du vert; du vert de tulipe: du vert de poreau du vert d'Iris: du vert de citron: du iaune de feuille morte du violet: du nakhaad, & de l'Imperiale: car i'ay toutes ces nuances arangées sur vne mesme feuille de papiér?

CONSIDERATION.


Il semble que l'on puisse dire que chaque estre fini est composé du neant & de l'estre; de telle façon que chaque chose est d'autant plus parfaite, qu'elle tient plus de l'estre, & qu'elle a moins du neant: comme la lumiere est d'autant plus excellente, ou plus claire, qu'elle tient moins des tenebres: & comme nous imaginons qu'on peut tousiours conceuoir qu'une lumiere est imparfaite, lors qu'il luy manque quelque degré de clarté, & qu'elle peut estre effacée quant à l'aparence, par vne plus grande lumiere.



DE L'OEIL

ET DE LA MANIERE QV'IL VOID

LES OBIETS.

 E traité de l'œil n'est pas moins difficile que le precedent, tant à cause de la maniere dont se fait la vision, que pour les difficultez qui se rencontrent aux rayons qui meuuent le fond del'œil, & toutes les parties du cerueau iusques au lieu où l'ame aperçoit le mouuement qui represente tout ce que nous voyons. Je n'entrepris pas d'expliquer en quelle façon l'ame conoist le mouuement du nerf optique qui compose la retine, où l'on tiét que les rayons visuels se terminent: soit que l'ame ocupe quelque partie du cerueau dans les animaux qui ont cela de commun avec nous qu'ils voyent, & mesme que plusieurs d'entreux voyent plus loin, & plus clair que le plus clair-voyant des hommes, comme l'on croit del'aigle, & des autres oyseaux de proye: ou qu'elle soit presente à

tous

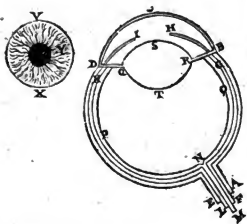
tous les nerfs, qui semblent estre les principes de la sensation, où du sentiment.

Car ie ne veux pas m'amuser à l'examen de toutes les opinions qu'on a sur ce sujet: par exemple, qu'elle est en quelque lieu du cerueau, comme l'aragnée au bout de sa toile, pour épier tous les mouuemens dont les nerfs sont ébranlez, & pour attraper & comprendre tous les obiets extérieurs, comme elle prend les mouches, par les diuers mouuemens des nerfs, qui sont diuisez ou se peuuent diuiser en des filers fort menus, comme la toile des aragnées.

Ie ne veux pas aussi entreprendre de decider si nous auons vne ame corporelle, oùtre la spirituelle, comme les brutes qui face en nous toutes les operations dont elles sont capables; suiuant la pensée de ceux qui mettent trois ames distinctes dans l'homme, la vegetatiue pour gouuerner les actions que nous auons communes avec les plantes, la sensitive pour les actions animales, & l'intellectuelle pour la raison; il suffit icy de penser qu'il y a dans nous vne puissance interne qui iuge de la presence, ou de l'absence de la lumiere, des couleurs, & des autres obiets, par le moyen des sens que Dieu nous a donnez, entre lesquels il semble que l'œil soit le plus excellent, tant à cause de la grande diuersité des obiets qu'il nous fait apperceuoir que pour l'artifice merueilleux qui parest dans la construction, comme nous allons voir dans la proposition suivante.

PROPOSITION XXIV.

Expliquer la figure, les paries, & les vsages de l'ail.



Cette figure de l'œil represente si bié tout ce qui luy appartient, qu'il faut peu de discours pour la faire entendre: car B C D represente la premiere peau, ou membrane, de la mesme épaisseur qu'elle est ou environ.

Elle a ce semble son centre different des autres membranes & elle se nomme *cornie*, parce qu'elle est de la couleur de corne

dont on fait les lanternes, & transparente comme du talc, afin que les rayons passent aisément à trauers pour entrer iusques au fond de l'œil N par la prunelle I H, à trauers le chrystalin Q S R T. Cette premiere peau de l'œil n'est plus transparente en aprochant de B & de D, mais elle est blanche; c'est pourquoy on l'appelle le blanc de

H

l'œil: on l'appelle aussi *ceraloïde*.

Mais depuis B iusques à A, & depuis D iusques à E, on la nomme *scleroïde*; soit qu'elle face vne membrane differente de la cornée, & qu'elle passe par dessus en B & D, comme croient quelques-vns, ou qu'elle luy soit continuë, & que toutes deux ne soient qu'une production de la dure mere qui est immediatement sous le crane de la t este, & qui sert de premiere couuerture au cerueau.

Il y en a qui font vne membrane particuliere du blanc de l'œil; parce qu'elle est composée du perioſte & des tendons ou bouts des muscles qui meuuent l'œil: si la cornée deuenoit blanche comme elle, ou rude, nous ne pourrions rien voir que tout au plus confusément.

La seconde membrane est HGF, IKL, qui est enuolopée par dehors, de ladite scleroïde; on la nomme vuée, parce qu'elle est semblable à vn grain de raisin noir, dont on a osté le petit pied, car elle est percée en IH, & cette ouuerture qui est rôte dans l'œil de l'homme, est appelée la *prunelle*, autour de laquelle est l'iris VXY; on appelle Z le noir de l'œil: car bien que cette figure ne montre que le profil de l'œil coupe par son axe, neantmoins il faut imaginer chaque membrane comme vne sphere concaue au dedans pour contenir comme vn sac rond, les liqueurs, ou humeurs que l'explique-ray incontinent.

On appelle cette membrane vuée, parce qu'elle est semblable à la peau d'un grain de raisin depuis D iusques à I & depuis H iusques à G. Je n'ay point vû de membrane qui ioigne les bords de la vuée IH par de petits filamens, que ceux qui disent l'auoir obseruée, nomment membranes *pupillard*, car il ne m'a rien paru que l'humeur aqueuse, ou albugineuse qui remplit tout l'espace compris entre la cornée DCB & la vuée DI, HB, & le crySTALLIN QSR.

Quoy qu'il en soit, l'ouuerture de la vuée IH se peut estendre & retrecir pour receuoir plus ou moins de lumiere & pour transmettre les images des objets plus ou moins grâdes, suivant le besoin qu'on en a, ce qui se fait naturellement & sans election, ou libté.

L'vuée s'appelle *choroïde* depuis K iusques en L, & depuis G iusques à F: parce qu'elle est parsemée de petites veines comme le *chorion* qui contient l'embryon: elle est noire du costé qu'elle regarde le crySTALLIN; & du costé que sa partie vuée IH regarde la cornée, elle a les couleurs qui paroissent en regardant l'œil de dehors; à sçauoir bleue, rousse, ou noire.

Il y a vne autre membrane, qui ne paroist pas icy, enuolopant le dedans du crySTALLIN QRS; elle se nomme *chrystaloïde*: il y a semblablement vne membrane qui enuolope le derriere QTR, mais ie n'ay peu discerner si elle est continuë avec celle du deuant: elles sont toutes deux si minces & si diaphanes, que quelques-vns ne les aperçoient pas, & les nient, mais sans raison, & sans experience, la-

quelle montre encore que l'humeur vitrée qui remplit toute la cavité de l'œil QPNORTQ, est aussi entourée d'une membrane fort mince qui est de la même couleur, ce qui empêche qu'on la puisse discerner, iusques à ce qu'on la separe avec la pointe d'un tranche-plume, d'un bistoury, ou semblable instrument: on la nomme *hyaloïde*, *arachnoïde*, & *amphiblastode*, quoy que d'autres entendent par ces noms la membrane qui enveloppe le cristallin, & qu'ils font venir de la retine: ils l'appellent araigne.

Les petits trauers DQ & RB montrent la membrane qui fait l'iris marqué VXY, on le appelle *procez ciliaires*, parce qu'ils ressemblent aux cils de l'œil. Or afin que les 2 dernières membranes qui ne paroissent ni en nostre figure, ni à l'œil, iusques à ce qu'elles soient séparées, n'entrent point en nostre nombre, ie mets la retine PNO pour la troisieme, que presque tous les anatomistes qui entendent l'Optique, mettent pour le lieu où les images se forment, suiuant l'experience, dont nous parlerons dans la proposition qui suit.

Le point M montre le nerf separé du reste qui va dans le cerueau, lequel apres auoir passé iusques à N s'estend par delà O & P, & ne passe point les procez ciliaires DQ & BH. Il m'a paru d'une couleur grise ou blancheâtre, & comme morueuse: & la choroidé qui est dessous, m'a paru estre iaune, verte & bleüe: il semble que les rayons peuuent passer iusques à cette membrane, car la retine paroist vn peu diaphane: de sorte que ie croy que les images des objets, ou les mouuemens qui font la lumiere, vont iusques sur la choroidé, qui sert comme l'estain, ou le teint du miroir, à la dite retine.

Or plusieurs croyent que toutes les membranes contribuent à faire les procez ciliaires, qui leur seruent comme d'un commun lien. Voyez Rioland & les autres sur ce sujet; afin que nous venions aux humeurs dont l'aqueuse ressemble à l'eau: c'est la premiere à l'entrée de l'œil, depuis la cornée iusques au cristallin; la seconde est le cristallin QRST, qui est plus dur, & semblable à de l'eau glacée, quoy qu'il ne soit pas si dur, & qu'il imite plus la cire à demi molle: la partie de deuant QST est moins conuexe, que celle de derriere QTR; mais il est difficile de sçauoir si ces deux conuexités sont circulaires, hyperboliques, ou de quelqu'autre espeece; parce que ce cristallin est trop petit dans l'homme pour pouuoir estre bien examiné.

On a remarqué que nous auôs 50 fois plus d'humeur vitrée, que d'aqueuse, mais nous n'auons pas besoin de cette proportion pour l'Optique: pour laquelle il suffit de remarquer que la veüe se change au changement du cristallin; qui deuenant plus plat en sa partie anterieure, fait lire de plus loin: comme il fait, lire de plus prez, quand il est plus gonflé, ou portion d'un moindre cercle; suiuant les loix des crystaux conuexes, qui prolongent ou accroissent les

cones lumineux des rayons. Et peut-estre que les procez ciliaires qui le tiennent suspendu, luy donnent quelque liberté de s'abaïsser ou de se hausser vn peu, pour faire que les images des obiets se rencontrent au fond de la retine.

Le sieur Carré Chirurgien assure qu'il oste la catarate en abaïssant l'humeur crystalin avec la pointe d'une aiguille qui passe par K ou C, & qu'après l'auoir abatu & osté de son lieu, l'humeur vitrée prend sa place, & qu'un crystal de la figure du crystalin mis deuant l'œil le fait voir, & que pour lors le trou Z de l'iris paroist plus lumineux: & que l'on n'empesche point la vision dans cette operation, quoy qu'on blesse la coniuñctiue, la scleroïde, la choroïde, la retine, la vitrée, la ragnoïde & le chrysalin: & finalement que l'humeur aqueuse, ou albugineuse, ne sort point de sa place, quoy que la vitrée & le crystalin soient ostez.

On tient que cette humeur albugineuse estât perduë, se repare aux ieunes gens, comme aux poulets: que l'aiguille fichée dans l'œil & remuant le vitré ne fait point de mal & ne gaste point la veüe: que le crystalin estant affecté d'une suffusion fait la catarate &c. Je diray seulement que l'experience m'a enseigné que le frequent vñage des lunettes de longue veüe, & le regard fixe du Soleil qu'on fait pour le voir torner d'Occident en Orient sur son axe, sur lequel il semble qu'il acheue son tour entier dans près d'un mois, ou 27 iours, change quelques parties du diaphane des membranes qui blanchit en les endurcissant.

Je laisse les 6 ou 7 muscles qui seruent pour eleuer, abaïsser & tourner l'œil d'un costé & d'autre, parce qu'ils ne sont pas marquez dans la figure: & semblablement les maladies auxquelles les parties de l'œil que j'ay expliquées sont sujettes; la commodité de la rondeur; les excentricitez, & les centres de ses membranes & de ses humeurs; la communication qu'il reçoit des esprits du cœur, & du cerueau; l'aliment qui nourrit chaque partie de l'œil; & mille autres choses, dont nous n'auons pas besoin pour expliquer la maniere dont se fait la vision, laquelle i'explique dans la deuxiesme proposition.

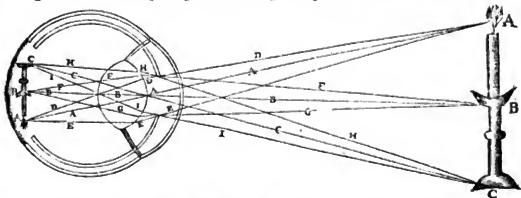
Au reste il semble que l'œil soit la projection, ou Perspective raccourcie du cerueau: car la dure mere produit la scleroïde: la pie-mere, la choroïde: & les nerfs la retine: de sorte que l'œil luy sert de lieutenant, & de sentinelle qui luy rapporte tout ce qui paroist au dehors: l'œil est comme le Soleil de l'homme, qui ne peut assez priser cet organe que lors qu'il l'a perdu; car la priuation, qui n'est rien à proprement parler que l'absence de l'estre, nous fait plus estimer chaque chose, que ne fait sa presence, dont la raison merite d'estre recherchée, afin de voir si elle reuiert à la plus grande estime que quelques-uns font des demonstrations qui vont à l'absurde, & à l'impossible, que de celles qui concluent directement: ou des negatiues, que des positiues.

Ceux qui desirent sçauoir les noms, & l'origine des six muscles qui meuuent l'œil, & la grande multitude de maladies qui l'affligent en plus de cent façons, peuuent lire le traité qu'a fait M. du Laurent sur cette matiere, & plusieurs autres qui en ont fait des liures entiers.

PROPOSITION XXV.

Expliquer comme les images des obiets se forment dans l'œil, & comme les rayons y entrent: & pourquoy l'on void les obiets droits, quoy qu'ils soient renuersez au fond de l'œil.

LA forme tant de l'œil que des rayons, ou lignes de cette figure, nous épargnera le discours: car elle est tellement conditionnée qu'elle contient presque tout ce qu'on peut dire sur ce sujet: ie



ne repete point ce que i'ay dit des 3 peaux qui l'envelopent comme trois peaux d'oignon; il faut seulement remarquer que ie n'ay point mis la retine au fond de cet œil, parce que le chandelier renuerzé CBA, qui represente le chandelier droit A B C, tient sa place: de sorte qu'on void premierement que les obiets se renuerzent au fond de l'œil; comme il est ayzé d'experimenter avec vn œil de bœuf tout frais, dont la sclerotique, & la choroïde, sont tellement coupées, qu'au lieu de ladite choroïde on met vn papier huilé, à trauers duquel on void le chandelier comme il parest en CBA; & neanmoins nous iugeons que le chandelier extérieur A B C est droit; & que la flamme de la chandelle A est au haut, quoy qu'elle tienne le bas de l'œil; à cause que nous pensons que l'obiet est au mesme lieu où va le rayon depuis le fond de l'œil ADDA: de sorte que l'on peut imaginer deux rayons qui vont par vn mesme chemin, à sçauoir celui qui vient de l'obiet au fond de l'œil, & celui qui retourne de ce fond audit objet; ce qui peut accorder les deux opinions, dont l'une est, que la vision se fait par les rayons que l'œil iette hors de soy iusques à l'obiet; comme s'il atiroit à soy avec autant de filets, ou de cordes qu'il enuoye de rayons, ou qu'on peut tirer de lignes de l'œil à l'obiet: l'autre, que cet obiet enuoye ses rayons, ou les ima-

ges à l'œil: car il est nécessaire que l'œil se meue, ou se dresse d'une particuliere direction vers le point de l'obiet qu'il veut voir; puis que lors que cette direction manque, comme il arriue quand ayant les yeux ouuerts, nous occupans l'imagination à d'autres choses avec contention, & que nous ne nous souuenions pas d'auoir veu ce qui a passé deuant nous, quoy que les yeux ayent esté ouuerts du costé des obiets, & mesme qu'ils ayent formé leurs images, & enuoyé leurs rayons au fond de l'œil, nous ne les auons pas veus, à proprement parler, à raison que le retour, & la reflexion de l'œil n'a pas suiuy l'incidence des rayons de l'obiet.

D'où il faut conclure que bien qu'un homme, ou un ange fust imaginé au fond de l'œil, & qu'il y vist l'image du chandelier renuerlé CA, il ne sçauroit pas si l'œil void, s'il ne connoissoit d'ailleurs si l'ame y accommode son attention, & si elle redresse & renuoye les rayons de bas en haut.

Or il faut premierement remarquer qu'entre les rayons, qui viennent de chaque point de ce chandelier à l'œil, encore que ie n'aye icy mis que ceux qui viennent des points A, B, C, il y en a toujours un principal qui est celui du milieu; comme est BBBB entre les rayons qui vont du point B au fond de l'œil.

Et parce que ce rayon du milieu est le plus court, & par conséquent le plus fort de tous, & qu'il tombe à plomb sur le cristallin HE, on le peut appeller le rayon optique, ou l'axe de la vision: & bien qu'il n'y ait icy que rayons, on en peut autant tirer ou imaginer que l'on voudra.

Secondement, qu'il n'y a que ce seul rayon qui ne se rompe point à l'entrée de l'œil; car le second BFD A se rompt au point D, ou continue à augmenter sa fraction qu'il auoit commencée sur la cornée: quoy que ie ne veuille pas maintenant considerer les differentes fractions qui se peuuent faire par la rencontre des membranes & des humeurs; car il suffit d'entendre que toutes ces fractions en composent une qui conduit enfin les rayons obliques au mesme point du rayon principal; que les rayons du point B rencontrent leur principal au point B du fond de l'œil; comme les autres des points A & C rencontrent leur principal rayon au fond du mesme œil en A & en C: ce qui est si bien exprimé dans la figure, qu'il n'est pas besoin d'aucun discours pour l'entendre.

Il faut seulement imaginer que le chandelier est la base d'un cône radieux, dont il est le diametre, & qu'au lieu de son triple ternaire de rayons, il en va une infinité de tous ses points au fond de l'œil qui est comme le sommet tronqué de ce cône; & neantmoins qu'il y en entre d'autant plus que la prunelle est plus ouuerte: de sorte que le dernier rayon qui peut passer en haut est ADA, & le dernier d'en bas est CII C.

Sil'on pouuoit expliquer comme quoy l'ame sent dans le cerveau le mouuement dont l'obiet ébranle le nerf qui fait la retine; &

si elle est à quelque bout dudit nerf, comme l'araignée est au bout de sa toile, dont elle sent le mouuement quand on y touche; & comme quelques-vns ont pensé, que le premier moteur est à l'extremité, ou au milieu du monde dont il est impossible qu'aucune partie se meue qu'il ne le connoisse au mesme moment; ou bien si l'ame est presente dans toutes les parties de la retine, comme nous disons que Dieu est present par tout, nous aurions non seulement le principal point de l'Optique, mais ce qui manque de plus excellent à toutes les sciences, qui sont si imparfaites qu'elles ne nous font point conceuoir de quelle façon l'ame, ou l'esprit opere: laquelle nous est presque aussi cachée & inconnüe, comme la maniere dont Dieu agit: & la connoissance de l'une de ces deux façons seruiroit pour l'autre.

C'est vne chose estrange que ce que nous desirons dauantage; soit si éloigné de nostre connoissance; & que ce qui nous est le plus interieur, & ce semble le plus essentiel, nous soit le plus inconnu: ce qui nous doit faire esperer que Dieu nous reserue vne autre sorte de veüe, où l'entendement trouuera toute sorte de satisfaction.

Il n'explique point comme les rayons de l'obiet se croisent dans le crystalin, ou auant que de toucher la cornée; parce que la figure montre cela clairement, à laquelle il faudra auoir recours en plusieurs difficultez qui se rencontrent dans les differentes manieres dont on void les obiets, soit proches ou éloignez de l'œil.

Si l'on imagine que tous ces rayons aillent du fond de l'œil à l'objet, ils tiendront tout le mesme chemin: de sorte qu'il ne faudra rien changer en la figure, non plus qu'on ne change rien dans les phenomenes du ciel & de la terre, soit qu'elle tourne, ou qu'elle soit immobile. Il y a d'habiles Philosophes qui mettent vne action reciproque de l'œil vers l'obiet, semblable aux cercles de l'eau qui vont iusques au bord, & qui du bord reuiennent vers le lieu d'où ils ont commencé.

Quelques-vns croient que le crystalin s'approche, ou s'éloigne des obiets, suiuant qu'ils sont grands, ou petits, proches, ou éloignez, & sombres ou clairs, par le moyen des procez ciliaires, qui se laschent, ou se roidissent. Sa figure imite celle d'une lentille, & est composée comme de deux parties de spheres, dont la supérieure est partie, ou portion d'une sphere moindre; & l'inférieure, d'une plus grande: mais cela n'est peut estre pas si general, qu'il n'y ait des crystalins qui ne gardent pas cette distinction.

Orien n'estime pas qu'il soit si necessaire que tous les rayons qui viennent d'un mesme point de l'obiet, aboutissent tout ensemble à un mesme point de la retine, que l'œil ne puisse voir sans cette conioction; quoy qu'il semble que la vision en soit plus distincte, & plus forte.

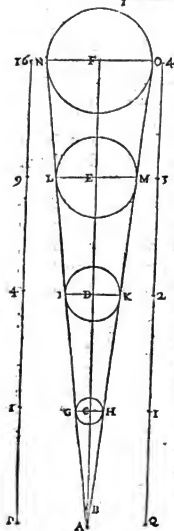
Si l'on met vne teste d'épingle, ou quelqu'autre petit obiet moind-

dre que la prunelle, deuant l'œil; on remarquera plusieurs circon-
stances qui arriuent à la veüe, à raison de la trop grande proximité
dudit obiet; mais ie ne veux pas mamuser à ces petites gentillesses,
que chacun peut obseruer en particulier.

I'ajoute seulement que le frequent vñage des lunettes, engendre
à la longue des duretez ou des inégalitéz qui sont parestre quantité
de petits corps dans l'air, lors qu'on regarde le ciel, & qui souuent
trompent en telle sorte qu'on chasse ces corpuscules comme si c'e-
stoient des moucherons qui nous importunaissent: d'où il est aisé de
conclure que ce sont des parties du crystalin, ou mesme de la cor-
née, ou de la retine, qui se sont desseichées, endurcies, ou brullées
par la trop grande lumiere qui est entrée dans l'œil; ce que ceux-
là iugeront aisément qui ont cette incommodité, s'ils ferment
l'œil gauche, (lequel est ordinairement celuy dont on se sert pour
regarder, & examiner les obiets) car s'il n'y a que luy qui ait ces
duretez, l'œil droit ne verra point ces corpuscules dans l'air.

PROPOSITION XXVI.

*Determiner si les rayons des deux yeux qu'on imagine s'estendre iusques aux ob-
iets, se rencontrent à vn mesme point, ou si leurs axes demeurent tousiours
paralleles, depuis les yeux iusques à l'obiet.*



IL semble que la commune creance à tou-
jours esté iusques à present que les deux
yeux se vont rencontrer au mesme point de
l'obiet qu'on void des deux yeux, & que, par
exemple, si l'on imagine qu'ils soient NO,
& que l'œil droit O regarde le point A, par
la ligne OA, l'œil gauche N regarde aussi
par la ligne NA: & si l'œil gauche N dresse
son axe au point A par la ligne, NA, l'œil
droit dresse aussi son axe au mesme point A,
par le rayon OA.

Neantmoins il y en a qui pensent que les
deux rayons optiques ne se rencontrent
point pour l'ordinaire au point A, ny en au-
cun autre point si ce n'est à l'infiny, & que
lors que l'œil N regarde par son axe NP,
l'axe de l'œil O va par la droite OQ; ou que
lors que l'œil O regarde par la ligne OA,
l'œil N dresse son axe de N en P. De sorte
que les deux axes des deux yeux sont quel-
que fois paralleles: quelquefois non; mais
ils se iointent au point A ou B, ou en tel au-
tre qu'on voudra.

D'où

D'où il arriue que quand l'un des yeux void distinctem^{en}t vn point de quelque obiet, l'autre ne le peut voir, & que lors qu'on list quelque liure, on ne list que d'un seul œil, quoy qu'ils changent souuent, & que tandis que l'un se repose l'autre trauaille. Et parce que ce subit changement n'est pas aperçeu, l'on croit qu'ils lisent tous deux ensemble, encore que l'on ne voye que confusément tout autour del'obiet, pendant que l'autre s'y attache, & y porte son axe visuel.

Ce que ceux qui ont vn œil plus foible que l'autre, ou qui void l'obiet plus gros, ou plus petit, ou plus obscur, aperçoient plus aisément en changeant d'œil, & en les transportant l'un apres l'autre sur le mesme point de l'obiet, que les autres qui ont les deux yeux égaux en bonté & vigueur: ce qui est assez rare; car, pour l'ordinaire, l'un des yeux void mieux que l'autre, comme chacun peut éprouuer en lisant quelques lettres fort menuës de l'un & de l'autre œil alternatiuement & séparément.

Cecy parest encore en ce qu'ils ne peuuent voir les deux costez du nez, & qu'on aperçoit qu'apres auoir veu le costé droit, si l'on veut voir le gauche, on sent que l'œil gauche se meut autrement qu' auparauant, & qu'il faut vn faut, comme en tressaillant: de sorte qu'il n'y a nul danger que les arquebusiers ouurent les deux yeux quand ils tirent, puis qu'il n'y a iamais qu'un seul œil qui voye l'obiet, & partant les yeux ne font point de paralaxes au mesme moment qu'on regarde le point d'un obiet, puis que le parallelisme de leurs axes ne permet pas qu'ils se rencontrent en ce point: mais ils doivent regarder ce point alternatiuement, pour faire la parallaxe.

Il faut donc que chacun conclud^e suivant les essais qu'il fera de ses propres yeux que le nerf & les muscles de l'un se relasch^et, & n'oper^et quasi point, pendant que l'axe de l'autre est bandé pour regarder fixement vn objet: & que, par exemple si l'œil gauche est au point A, & qu'il regarde les points B, ou C, ou D, &c. le droit Q aura son axe de Q en O, qui ne luy fera rien voir que confusément; à cause qu'il est relaché, & si l'œil Q regardoit le point F, l'axe de l'œil A se torneroit vers N.

Mais les deux lettres que M. Gassendi a fait sur ce suiet, meritent d'estre leuës, parce qu'elles répondent aux obiections qu'on fait contre cette opinion: & la lecture ne laisse pas d'estre plus aisée avec deux yeux qu'avec vn seul, à raison qu'ils se soulagent l'un l'autre mutuellement, & que celuy qui a son axe parallele à l'axe de l'autre & qui ne regarde pas le mesme point de l'obiet, ne laisse pas de seruir pour faire voir plus clair, à raison des rayons obliques qui le frappent de toutes parts, & qui augmentent l'horizon, ou la sphere, & l'actiuité de la veuë.

Or ce relaschement de l'un des axes tandis que l'autre est bandé, se peut confirmer par le repos, ou le moindre effort des autres par-

ties du corps qui sont doubles, & qui se soulagent mutuellement par vn repos alternatif, comme sont les deux iambes, les deux bras &c. bien que, faute de reflexion, plusieurs ne l'aperçoivent pas, & ne sçachent s'ils ont vn œil, meilleur que l'autre, ni plusieurs autres choses, qui ne se remarquent que par le retour que fait l'esprit sur la maniere dont les organes sont associez. Neantmoins tout cecy n'empesche pas qu'il ne puisse trouuer des yeux qui ayent la force de conduire leurs deux axes à vn mesme obiet: mais il suffit que chacun examine les siens. Et que l'on ne croye pas que ie sois tellement dogmatique en cecy, que ie ne croye que l'opinion commune est assez probable, à sçauoir que les deux axes visuelles se rencontrent au mesme point d'un obiet, lors qu'il est assez éloigné des deux yeux, par exemple de 3 ou 4 pieds, ou toises: car il est certain que si l'obiet estoit à 2 ou 3 lignes de l'un des yeux, l'autre ne pourroit le voir: & il a d'autant plus de peine à le regarder, qu'il en est plus proche, de sorte qu'on sent l'effort que font les muscles, pour tourner l'œil à l'obiet. Or cette proposition, comme plusieurs autres de nos traités, n'est propre que pour ceux qui ayment l'experience.

Où il faut remarquer que Baptista Porta a eul la mesme opinion, que nous auons expliquée, à sçauoir que nous ne voyons distinctement que d'un œil, quoy qu'ils soient tous deux ouuerts: voyez le premier chapitre de son 6. l. de la refraction: & ajoûte, comme plusieurs autres, que l'œil droit est ordinairement le meilleur.

PROPOSITION XXVII.

Determiner si le Soleil peut faire l'ombre d'un corps opposé plus large, lors que l'œil void le Soleil plus grand.

IL semble que le Soleil ne puisse parestre plus grand à l'œil, comme il fait quand il se leue, ou qu'il se couche, qu'il ne fasse aussi l'ombre d'un corps moindre, ou plus estroite, puis que la largeur de l'ombre est determinée par la grandeur du luminaire, par celle du corps illuminé, & par leurs distances; or le Soleil est aussi éloigné de nos corps quand il se leue, que quand il est élevé de 20, ou 30 degrez sur l'horizon; & neantmoins il paroist plus grand; soit à cause de la refraction de ses rayons qui rencôtrét les vapeurs de l'athmosphère; ou de la prunelle de l'œil, qui s'ouure plus au matin qu'à midy, & aux autres heures du iour, qui la font refermer par leur plus grande lumiere: d'où il arriue que l'image de l'obiet imprimée au fond de l'œil, est moindre, & fait parestre le Soleil plus petit qu'au matin qui a moins de lumiere.

Mais l'ombre peut estre égale tout le long du iour, parce que le corps illuminé n'est pas suiet aux changemens de la prunelle; &

mesme elle peut estre plus large, parce que lesdites vapeurs peuvent estre assez épaisses pour empêcher & comme retrancher les rayons des bords du Soleil, de maniere qu'il n'y ait que les autres rayons plus forts & plus éloignez desdits bords, qui arriuent iusques au corps qui fait l'ombre: d'où il arriue le mesme effet, que si le Soleil estoit réellement de fait diminué, ou au moins, son diametre apparent retrecy: car en ce cas, l'ombre s'élargiroit: estant vne maxime generale en l'Optique, que la diminution du luminaire cause l'augmentation de l'ombre: & au contraire, que l'augmentation du luminaire cause la diminution de l'ombre:

Cecy peut estre confirmé par la lumiere du Soleil passant au travers du trou d'une pinule, & de là, allant tomber sur vne autre pinule assez large: car cette lumiere ayant passé par ce trou, ira en s'élargissant, & ce d'autant plus que les deux rayons menez du centre de ce trou aux extremités d'un mesme diametre du corps Solaire, comprendront un plus grand angle: ainsi la lumiere du Soleil reçue sur la seconde pinule, sera plus ou moins grande, suivant l'augmentation ou la diminution de cet angle. Or quelques uns pretendent auoir éprouvé qu'au lever & coucher du Soleil, cette lumiere paroist moindre que vers midy: laquelle chose, si elle est, ne peut venir d'ailleurs que des vapeurs qui empêchent que les bords du Soleil n'éclairent assez pour faire la lumiere sensible sur la seconde pinule; & ainsi elles causent la diminution de cette lumiere; ce qui n'arriue pas vers midy, ou les vapeurs nuisent peu ou point au Soleil.

COROLLAIRE I.

Ce qui a esté dit du Soleil, peut aussi s'appliquer à la lune; & l'on doit distinguer entre l'ombre forte & la plus noire, & entre vne fausse ombre, qui fait vne sorte de separation d'avec la lumiere, & l'ombre dont on ne peut douter: on pourroit nommer ce commencement d'ombre la *nuance* mitoyenne entre l'ombre & la lumiere; car elle tient de l'une & l'autre, comme fait la lumiere des bords de la lune eclipsée, quand ils sont seulement éclairez par les rayons du Soleil qui vont tomber sur eux, apres auoir passé par l'atmosphère, ou les vapeurs de la terre, qui les ont affoiblis.

COROLLAIRE II.

Si ce que Diodore rapporte des habitans de Saba, dans le 3 chapitre de son liure, est veritable; à sçauoir qu'il n'y a point de crepuscule, & qu'il fasse aussi obscur qu'à minuit, iusques à ce que le bord du Soleil paroisse; il faut conclure qu'il n'y a point de vapeurs en cette partie de l'Arabie heureuse; & partant, que l'ombre n'y est pas plus estroite au matin qu'à midi: mais ie ne croy pas facilement toutes ces relations: parce qu'elles ne sont pas assez bien circonstantiées.

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer les anneurs dont l'esprit peut estre surpris par les differentes auuercures de la prunelle de l'œil: Or quant on peut dire qu'on void l'obiet en sa propre grandeur.

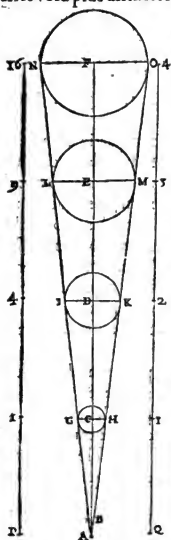
LA commune erreur consiste à croire que l'on void les astres, & les autres obiets plus ou moins grands, ie ne dis pas qu'ils sont, mais seulement qu'ils ne doiuent parestre, du lieu où on les regarde: si toutesfois nous pouuons dire qu'ils paroissent plustost vne fois que l'autre, comme ils doiuent parestre: car il n'y a point de loy qui les oblige à estre veus d vne façon ou d autre, ni qui nous oblige à les voir plus ou moins grands: & souuent leur grandeur apparente dépend de l'imagination, ou de la preoccupation; d où il arriue que de plusieurs qui regardent le Soleil ensemble, l'un dit qu'il le void grand comme la paume de la main, l'autre d vn demi-pied, l'autre d vn pied de large &c. ce que l'on peut apliquer à tout ce que l'on void sur la tetre, ou dans l'air: car si ce qu'on void n'a point esté mesuré ni veu par ceux qui le regardent de loin; il y aura presqu'autant de differentes opinions de sa grandeur, comme il y aura de spectateurs.

Or puis que l'on tient que la plus grande ouuerture de la prunelle fait voir l'obiet plus grand; à raison de la plus grande peinture qui se fait de l'obiet sur la retine, ou du plus grand nombre de rayons qu'elle reçoit; & que c'est pour cette raison, du moins en partie, que la lune nous paroist plus grande la nuit que le iour, & que les estoiles nous paroissent plus grandes en les regardant la nuit, qu'au crepuscule, qui fait vn peu retrecir la prunelle: il faut considerer si ces deux sortes de visions sont indifferentes, & si l'une represente l'obiet plus fidellement que l'autre: ce que l'on peut encore rendre plus general, à sçauoir si tous voyent la veritable grandeur de l'obiet, ou si l'n'y a personne qui ne le voye trop grand ou trop petit, ou si quel qu'un le void en sa propre grandeur.

Sur quoy ie dis premierement que l'œil void l'obiet plus parfaitement, lors qu'il y distingue vn plus grand nombre de parties; & qu'il ne le peut voir parfaitement, parce qu'il y a des parties si petites qu'il ne peut les voir: come nous enseigne l'experience des microscopes, qui font voir les 10 pieds d vn ciron, & les autres parties de son corps; & plusieurs parties raboteuses & inegales sur les miroirs & autres corps, qu'on croit estre polis & parfaitement vnis.

Secondement, que l'œil estant également ouuert void tout autant dans vne chambre, qui remplit sa retine, que lors qu'il void l'hémisphere entier du ciel: parce qu'à proportion qu'il void plus de parties, il les void plus confusement: & quand il en void moins,

il les void plus distinctement: de sorte qu'on peut dire qu'il reçoit au



tant de rayons, ou d'images des objets qui sont proches, que de ceux qui sont éloignés; quand même il ne verroit que l'espace d'un pied, ou qu'il ne verroit que le grain de sable B, qui luy enuoyroit autant de rayons que l'objet GH, ou HO; orce que l'on void dans ce secteur de sphere ANO, se doit entendre de tout l'hémisphère qui seroit vu par l'œil A.

C'est de là qu'il s'ensuit que comme la base NO du secteur, NOA, est 16 fois plus grande que la base GH du secteur AGH, l'on void aussi 16 fois plus distinctement les parties de l'objet GH, que de l'objet NO.

Troisièmement, que l'on ne void jamais un objet en sa propre grandeur, autrement il faudroit que la base du cône optique qu'il fait avec l'œil, eust la largeur de l'objet pour le diamètre de la base, au lieu que ce diamètre se diminue toujours à mesure qu'il s'éloigne: de sorte qu'il semble qu'il seroit nécessaire d'avoir l'objet dans l'œil même, pour estre vu en sa propre grandeur, comme il est nécessaire de manière un baston pour sçavoir sa véritable grandeur: car l'œil, aussi bien que les autres sens, peut estre ap-

pellé *vn toucher*.

Qu'on peut remarquer que les nombres de 2 lignes NP & OQ, enseignent combien l'on void les objets plus distinctement les uns que les autres, suivant les differens éloignemens de l'œil A: car les différentes apparences de la vision suivent les mêmes loix, que les diverses illuminations.

Quatrièmement, l'on peut dire qu'on void tousiours chaque chose en sa propre grandeur, parce que si apres avoir mesuré l'objet avec un pied de Roy, ou avec une autre mesure, on regarde la même chose à trauers un verre conuexe, ou en d'autres façons qui grossissent ordinairement l'objet; si on regarde le même pied qui a serui de mesure, par le même verre, on le verra tousiours égal audit objet: & si on éloigne l'objet en sorte qu'il ne paroisse plus que comme un point, le pied parastra de même.

Par conséquent puis que la mesure conuient tousiours avec la chose mesurée, l'on void tousiours les objets en leur grandeur, quoy qu'on ne les voye pas si distinctement de loin que de pres; ioint qu'ils paroissent comme ils doiuent, suivant l'angle sous lequel ils sont vus.

Mais pour couter toute sorte d'erreur, & qu'on ne croye pas qu'un objet soit plus grand qu'il n'est, comme il ariue qu'un grain de sable paroist de la longueur d'un pouce par un excellent microscope, il faut imaginer que l'on voye aussi la longueur du pouce par le mesme microscope, & l'on verra que le grain de sable se trouuera d'autant moindre que cette longueur de pouce, que le grain de sable paroist plus gros qu'il n'est.

L'une des plus grandes tromperies qui vient en partie de la dilatation de l'vuee, s'experimente aux estoiles & aux planetes, que nous croyons parestre plus grandes qu'elles ne sont; autrement il s'ensuiuroit qu'elles nous donneroient plus de lumiere la nuit que ne fait le Soleil: car bien qu'on ne prist que la moitié des estoiles du Ciel, l'hemisphere qui est sur nous durant la nuit en contient assez pour faire que si toutes les estoiles aparentes estoient mises ensemble pour faire un seul disque, ou une seule estoile, elles paroistroient plus grande de moitié que le Soleil; supposé qu'on prenne la grandeur de leurs diametres suiuant ce que Tycho & les autres Astronomes les mettent.

Et neantmoins il est certain qu'elles ne sont pas si grandes qu'elles paroissent, car apres que les lunettes de longue vuee ont retranché leurs irradiations, ou faux rayons, elles paroissent si petites, qu'un excellent Astronome a trouué par le calcul que toutes les dites estoiles veuës en leurs vrayes grandeurs, ou prises selon leurs veritables apparences, ne paroistroient pas plus grandes qu'une estoile de la 4 ou 5 grandeur selon Tycho.

De sorte que les estoiles n'éclairent pas à proportion de ce qu'elles paroissent la nuit à la prunelle dilatée dans les tenebres, mais suiuant la veritable aparence: de mesme que le Soleil ne suit pas dans la projection de son ombre, l'apparence qu'il fait dans l'œil, comme j'ay dit dans la propos. precedente. Or chacun se peut desabuser au matin: car Venus, Iupiter &c. qui paroissent la nuit sous l'angle de 2 ou trois minutes, ne paroissent pas le iour d'une minute, tant à cause du retranchement que fait le iour des irradiations de la nuit, qui augmentent leurs diametres apparens, qu'à cause que la prunelle reçoit de plus grandes images la nuit que le iour; autrement, pourquoy le diametre de Venus, par exemple, paroistroit-il cinq fois moindre le iour que la nuit?

Il ne faut donc pas s'estonner pourquoy les estoiles dont chacune est peu estre aussi luisante que le Soleil, nous éclairent si peu la nuit; puis qu'elles ne nous doiuent pas plus éclairer que le Soleil, dont la veritable aparence seroit tant diminuée, qu'il ne nous paroistroit que sous l'angle d'une minute, ou aussi petit come nous paroist la nuit une estoile de la cinquieme grandeur; puis que toute les estoiles estant iointes ensemble ne nous deuiroient pas parestre plus grandes, comme elles parestroient en effet au matin, lors que la

chevelure, qui empesche d'apercevoir leurs vrais disques, ou leur cercles, est retranchée, & que la paupiere n'est plus si dilatée.

Ce qui suffit pour conclure plusieurs autres choses, & pour éuiter les erreurs qui pourroient nous abuser, en croyant qu'une chose est beaucoup plus grande qu'elle n'est; mais nous aurons encore suiet de parler des tromperies de l'œil dans la Dioptrique, & ailleurs.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer pourquoy chaque obiet ne parest point double aux deux yeux, puis qu'ils en reçoivent deux images différentes.

Ceux qui croient que l'obiet ne parest pas double, parce que les deux nefs optiques qui sont leurs deux retines, s'unissent ensemble dans le cerueu, n'ont pas rencontré la bonne raison, puis qu'outre qu'ils ne sont pas vnis en toutes sortes de personnes, lors qu'on presse l'un des yeux, l'obiet parest double, & la vision se fait dans l'œil auant que de rencontrer cette vnion. Il faut donc prendre la raison de ce que les deux images receuës au fonds des deux yeux sont si semblables, qu'ils n'y peuuent remarquer aucune difference. C'est pourquoy les deux oreilles n'ouïent qu'un mesme son quoy que les nerfs qui seruent à l'ouïe ne se croisent point, & n'ayent point d'vnion, que dans le cerueu, comme dans leur source.

Il arriue encore la mesme chose au toucher: car bien qu'on touche vn obiet avec deux doigts, ou avec les mains, on ne iuge pas que l'on ait touché deux obiets, si ce n'est quand on croise les deux doigts l'un sur l'autre, & qu'on met l'obiet entre deux; car pour lors, il semble qu'on touche deux obiets, bien qu'il n'y en ait qu'un.

Mais si l'opinion expliquée dans la troisieme proposition, est vraye, cette difficulté n'aura point de lieu, parce qu'il n'y aura qu'un seul œil qui voye vn obiet, & qui soit peint comme il faut de son image.

PROPOSITION XXX.

Expliquer quel est le plus grand, ou le moindre angle sous lequel l'œil peut voir les obiets.

IL est difficile de determiner exactement quel est le plus grand angle qui peut seruir à l'œil pour voir vn obiet: car il y a des yeux qui peuuent voir sous vn plus grand angle les vns que les autres: il est certain qu'il void assez bien depuis l'ouuerture de 60 degrez inf-

ques à celle d'une minute, & qu'il ne peut voir par un angle plus grand que de 180 degrez, qui font le demi cercle, sans se forcer: or l'œil estant au centre d'un cercle, peut voir le demi-cercle entier, ou peu s'en faut, particulièrement quand l'œil sort beaucoup dehors; mais si celui qui regarde ce demi-cercle fait reflexion sur le mouvement de son œil, il apercevra aisement, qu'il est nécessaire qu'il se meue, & que c'est à diuerses reprises, & par de différentes actions qu'il void ce demi-cercle, & même le quart dudit cercle: & à proprement parler l'œil ne void exactement que le lieu de l'objet où se rencontrent l'axe optique de la vision.

Mais suiuant qu'un même objet s'approche de l'œil, il est veu sous un plus grand angle, par exemple si le Soleil descendoit vers nous, ou que nous approchassions de luy, nous le verriôs sous un plus grand angle; & sous un moindre s'il s'éloignoit. Si l'œil pouuoit enuifager tout d'un coup, & d'une seule vision, tous les objets qui entrent par la cornée, il pourroit quelquefois voir plus qu'un demi-cercle: mais cette sorte de veüe est si confuse, qu'elle ne merite pas qu'on s'y atteste.

Quant au moindre angle sous lequel on peut voir, il est difficile le determiner, à raison de la différente force & subtilité des yeux differens: ie diray seulement que j'ay expérimenté qu'une veüe bien forte, ou subtile void un grain de sable de 10 ou 12 pieds; & parce que le diametre de ce grain de sable n'a que la dixiesme partie d'une ligne, il s'ensuit que le rayon du cercle de dix pieds, ou de 120 pouces, ou de 1440 lignes, appartient à un cercle dont la circonférence est du moins sextuple dudit rayon.

Voyons maintenant quelle partie d'un degré de cette circonférence respond à la dixiesme partie d'une ligne: & pour ce fuit prenons la 60 partie du rayon, à sçauoir 24 lignes; que ie multiplie par 10 pour auoir le nombre des grains de sable contenus par un degré, à sçauoir 240; lesquels estant comparez aux secondes minutes contenues par le même degré, c'est à dire à 3600, il est evident que le grain de sable ne contiët guere qu'une quatriesme partie d'une minute, c'est à dire 15 secondes, qui font, ce semble le moindre angle, sous lequel l'objet peut estre veu: & s'il se trouue quelque œil si perçant qu'il puisse voir sous l'angle d'une seconde minute, il pourra seruir de mesure, ou d'idée, pour la perfection des yeux.

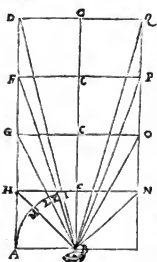
PROPOSITION

PROPOSITION .XXXI.

Expliquer sous quels angles l'œil void les obiets proches & éloignez : & montrer que les angles ne suivent pas la raison des distances ; & pourquoy les obiets qui sont en haut semblent s'abaisser, ceux qui sont en bas semblent se hausser, & les gauches semblent s'approcher du costé droit, & ce qui est à droit aller à gauche.

Soit l'œil B, qui regarde l'obiet DQ mis à diuerfes distances: il est certain que plus il sera proche, & plus il se verra grand, & sous des angles plus grands: comme l'on void en cette figure, dans laquelle DQ se void sous l'angle DBQ, qui est moindre que l'angle FBP, cettuy-cy moindre que l'angle GBO, & GBO moindre que HBN que ie suppose estre de 90 degrez.

Suposons aussi que ces lignes droites AH, HG, GF, FD, soient égales, tant entr'elles, qu'à la ligne AB, & que l'angle H A B soit droit.



Il est clair que les distances AH, AG, AF, AD, n'ont pas les mesmes raisons entr'elles que les angles HBN, GBO, FBP, & DBQ.

Car ces distances sont en la progression Arithmetique 1, 2, 3, 4, & les angles ont toute vne autre suite: sçauoir HBN, 90 degrez; GBO, 53-7; FBP, 36-52; & DBQ, 28-6.

Puis donc que les obiets HN, GO, FP, & DQ, quoy qu'égaux, semblent neantmoins plus petits à raison qu'ils paroissent sous des angles moindres; & que ces angles ne suivent pas les raisons des distances; il paroist que la diminution aparente des obiets, ne suit pas la raison des mesmes distances. Au reste, il n'est pas difficile de comprendre pourquoy les obiets qui sont en haut, semblent se baisser en s'esloignant del'œil; si on se represente que l'œil estant B, la distance AD soit le haut d'une gallerie, & la distance BC soit l'horizon de l'œil. Car alors les lignes égales CH, CG, CF, CD, seront les hauteurs de la gallerie, lesquelles vont tousiours apparamment en diminuant, comme nous venons de demonstrier, & partant aussi le haut de la gallerie semble se baisser. C'est la mesme raison qui fait que le bas de la gallerie semble se hausser; puis qu'il semble s'approcher de l'horizon BC. De mesme, les parties de la main droite de cete gallerie, semblent tirer à gauche; & les gauches, semblent tirer à la droite; les vnes & les autres s'approchant tousiours apparamment de la ligne du milieu BC: ce qui fait, en general que toute la galle-

K

rie s'étrecir vers le bout le plus éloigné de l'œil. En quoy il n'y a aucune difficulté pour celuy qui aura bien entendu ce que nous auons dit cy-dessus.

Fin du premier Liure.





LIVRE SECOND.
DE LA
CATOPTRIQUE,
O V
DES MIROIRS.



LE Vocable de Catoptrique est en vſage, pour ſignifier la partie de l'Optique qui traite des reflexions, & qui ſert pour trouver le chemin que tiennent les rayons en leur retour; & comme il faut faire les miroirs qui puiſſent les renvoyer en meſme ordre qu'ils les ont receus: par exemple, qui de paralleles les tenuoyent paralleles; & qui de paralleles les reduiſſent à vn point, ou les écartent, &c. & comme l'on trouue les lieux où paroifſent les images des obiets.

Or ie ne pretends icy autre choſe que de donner ſuccinctement l'explication de la reflexion, afin qu'on entende comme elle ſe fait; & pourquoy elle ſe fait pluſtoſt à angles égaux, que par d'autres: & parce que j'ay fait l'Optique precedente par propoſitions, ie ſuiuray encore le meſme ordre dans cette ſeconde partie, quoy que ſi l'on veut, on puiſſe vſer d'autant de chapitres qu'il y aura de propoſitions.

de la Catoptrique & des Miroirs. 77

indivisible, comme l'on fait dans la Geographie, lors que l'on parle de l'axe des spheres, ou des autres corps: autrement il seroit necessaire d'enveloper trop de choses ensemble, au lieu que les sciences ont esté inuentées pour les developez.

Ce qui n'empesche nullement que l'on ne conçoie que tout corps lucide fait vne sphere solide de lumiere, aussi grande comme l'on veut se l'imaginer.

Soit donc le rayon AE, qui tombant obliquement sur le point E du miroir BG, ne demeure pas en E, comme s'il auoit esté attiré par le point A, & ne coule pas aussi sur EG, côme feroit le baston AE qui seroit poussé par telle force qu'on voudra d'A en E: quoy que si la lumiere est le mouuement des petites boules d'une matiere tres-subtile, il semble que le continuel poulsment, ou l'impression qui se fait sur ces petits corps, deuroit plustost les faire couler par la ligne EG, que par EC, qui est la ligne par où ils sont reflechis, ou par où le mouuement du Soleil leur est communiqué, comme montre l'experience, à laquelle il se faut arrester, quelque raison qu'on puisse s'imaginer contr'elle: puis que la raison est tousiours fausse toutes & quante-fois que l'experience luy est contraire.

Orellenous enseigne que le rayon AE se reflechit d'E en C, de sorte que l'angle de reflexion CEG est égal à l'angle d'incidence AEB. Comme si l'angle AEB est de 45. degrez, l'angle CEG sera aussi de 45. degrez.

La mesme chose arriue au rayon tombant d'I en E, car si l'angle IEB est de 30 degrez, l'angle de sa reflexion DEG sera semblablement de 30 degrez; & ainsi des autres.

Et si le rayon coule de B en E, il continuera d'E en G sans se reflechir: & finalement, s'il tombe du point F perpendiculairement en E, il retournera par la mesme ligne EF, puis qu'il n'y a nulle cause qui le deternine plustost vers le costé droit CG, que vers le costé gauche AB.

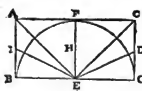
le sçay qu'il est difficile d'imaginer comme quoy vn mesme rayon peut reuenir sur soy-mesme, particulierement si on le conçoit comme vne chaine, ou vn enchainement de petites boules qui se poussent mutuellement: car si le corps lucide F pousse tousiours ces corps depuis FE, comme se peut il faire que tandis que les vns tombent continument de F en E, ceux qui ont precedé retournent par le mesme chemin EF; qui est tousiours rempli des autres qui continuent à venir de F en E, si ce n'est que l'on die qu'ils retournent à costé, & qu'estant tombez par le costé droit de la ligne FE, ils s'en retournent par le costé gauche de la mesme ligne EF, contiguement à icelle, afin que cette ligne soit Physique, & par consequent diuisible par l'esprit, bien que l'œil ne le puisse apercevoir.

Si cela est, ou s'il se fait quelque chose de semblable, la science

L

ne le considere pas, car elle suppose que la ligne du rayon FE, & du reflecti EF est indivisible; & que la mesme vertu qui vient de F en E, se redouble & s'vnt par vne parfaite penetration en retournant d'E en F.

Ce qui ne peut, ce me semble, estre conçu plus distinctement, & plus clerement qu'en posant que ce rayon redoublé soit vn mouvement renforcé, semblable à celui d'un baston poussé aussi fort & en mesme temps d'E en F, que de F en E; car il est aisé d'imaginer que deux mouuemens, soit égaux, ou inégaux, peuuent estre communiquez en mesme temps à vn mesme corps; la seule difficulté qui reste, consiste à sçauoir comme il se peut faire qu'un corps poussé de deux forces égales opposées en droite ligne, comme les forces FE & EF sont opposées, puisse estre meu: puis que la raison contraint d'auoir que ce corps demeurera en repos, & qu'il ne pourra se mouuoir pendant qu'il sera poussé par 2 forces égales: comme il arriue que le fleau des balances se repose nécessairement, quand les poids des 2 bassins sont égaux.



Mais ce qui donne tant de peine à l'argumentation, luy peut seruir pour la soulager: car si l'on conçoit que les bras du fleau, ne laissent pas d'estre en perpetuel mouuement, quoy qu'ils semblent estre en repos, puis que par succession de temps ils se courbent, ou se rompent par la force des poids qui les attirent, ou les pressent également; on peut aussi entendre que le corps qui a deux mouuemens opozés & qui semble estre en repos, ne laisse pas de se mouuoir ou d'auoir vne actuelle inclination au mouuement, ce qui suffit pour multiplier la sensation de l'action du mouuement.

Quoy qu'on puisse dire que le mouuement qui fait la lumiere se faisant par vne espeece de vibration, ou secousse; il suffit que cette vibration se fasse avec plus de vigueur, par la reflexion perpendiculaire iointe à la cheute perpendiculaire, que lors que celle cy est toute seule.

Ceux qui admettent le vuide, disent que le rayon ayant quelque grosseur cylindrique, ou conique, les petites boules qui font ce rayon, ont de petits vuides ou des pores, & qu'après que ces corpuscules qui font le rayon d'incidence, sont descendus sur la glace du miroir, ils remontent par lesdits vuides au mesme temps que se fait la descence continuelle des autres.

Or pour mieux entendre la reflexion, & pourquoy elle se fait à angles égaux; supposons que le mouuement du rayon AE, soit composé du mouuement AF parallèle à BE, & du mouuement AB perpendiculaire à BE, comme il seroit en effet, si l'on imaginoit qu'un corps fust tiré en mesme temps par des forces égales d'A en F & en B, car il n'iroit ny par AF, ny par AB, mais par la diagonale AE.

de la Catoptrique & des Miroirs. 79

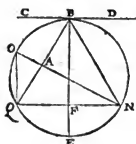
Ce qui arriueroit en mesme façon, si la ligne AF descendoit parallèlement sur BE, tandis que la ligne AB va parallèlement sur la ligne FE: & parce que le mouuement d'A B vers F E, n'est point opposé au plan BE, & que l'on suppose que le rayon ne perd point de sa vitesse, si tost qu'il a frappé E, il doit retourner dans vn temps égal à celuy auquel il a tombé depuis A iusques à E, (si toutesfois on peut imaginer deux temps differens dans le moment) du mesme E à quelque point de la ligne C G: or s'il retournoit d'E en G en coulant le long d'EG, ou en D, il auroit perdu de sa vitesse, puis qu'il ne feroit pas son chemin de retour égal au premier qu'il a fait d'A en E.

Au reste, l'on pent imaginer que le rayon AE, ou HE, diminue, ou augmente sa vitesse au point E: par exemple, si le rayon perpendiculaire HE l'augmente en E, comme il arriueroit si le plan BG faisoit ressort au point E, qui aïoûtast vn nouveau mouuement à celuy qu'a le rayon en descendant de H en E, la reflexion ne se feroit seulement pas iusques en H, dans vn temps égal à celuy auquel le rayon est descendu de H en E, car il iroit plus haut vers F.

Mais afin que nous ne fassions point de nouuelle hypothese sur vn suiet qui semble d'ailleurs assez difficile, voyons s'il y a quelque autre raison pour laquelle le rayon A E se reflechit par le rayon E C, qui fait l'angle de reflexion EGC égal à celuy d'incidence E B A, & s'il y a quelque raison qui combatte cette reflexion, & qui semble prouuer qu'elle se doit faire entre C & G comme en D, ou entre C & F, ou enfin qu'elle ne se doie point faire, & que le rayon doieue plustost demeurer en E, qu'il pousse tousiours comme feroit vn balon poussé d'A en E, qui demeureroit en E, ou qui couleroit vers G, à cause de son inclination ou de sa pente: c'est pour ce genre de difficultez que ie fais vne nouuelle proposition, de peur que celle-cy soit trop longue.

PROPOSITION II.

Expliquer la difficulté qui se trouve dans la reflexion par angles égaux : & que cette égalité d'angles se fait encore que les lignes ne soient pas les moindres par lesquelles le rayon peut arriver par reflexion de l'objet à l'œil.



Plusieurs ont creu que la raison des angles égaux qui se font dans la reflexion se devoit prendre de la brièveté des lignes d'incidence, & de reflexion: parcequ'ils ont pensé que ces 2 lignes ne pouvoient iamais estre moindres, en quelque sorte qu'on les tirast de l'objet au miroir réfléchissant, & du miroir à l'œil.

Ce qui n'est pas neantmoins veritable, comme l'on void dans cette figure qui represente vn miroir concaue.

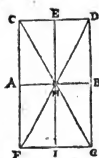
Soit donc BD la tangente du cerle BOQN; & que B soit le point où elle le touche; duquel soient tirées deux lignes BQ & BN faisant deux angles égaux avec le diametre BE: que l'objet soit dans la circonference du cercle au point N, & l'œil au point Q. Je dis que les lignes BQ & BN sont plus longues que toutes les autres lignes tirées des points Q & N à tel point de la circonference qu'on voudra; quoy que la reflexion de l'objet N à l'œil Q se fasse par les lignes NBQ.

Soient, par exemple, les 2 droites QQ & NO, qui sont plus courtes que les deux susdites, comme ie demontre, puis que les deux angles QBN & QON sont égaux, aussi bien que les angles BNO, & BQO. Les angles contrepolez au point A sont aussi égaux: & partant nous sçauons, par la 4 du 6. qu'AB est à AO, comme AN à AQ, & BN à OQ: & par consequent qu'ABN est AOQ, comme AN à AQ.

Or au triangle ANQ, l'angle AQN estant plus grand que l'angle ANQ, puis que cet ANQ n'est qu'une partie de BNQ esgal à BQN ou AQN; ils'ensuit, par la 18 du 1. que le costé AN est plus grand que AQ: partant il s'ensuit aussi que les deux costez ensemble ABN sont plus grands que les deux AOQ. Puis donc que ces quatre grandeurs sont proportionnelles ABN, AOQ, AN, AQ; & que les extremes ABN & AQ sont la plus grande & la plus petite; il s'ensuit par la 25 du 5. qu'estans iointes ensemble, elles sont plus grandes que les deux moyennes iointes ensemble, AOQ & AN; c'est à dire que NBQ valent plus que NOQ.

La mesme chose est demonstrée plus vniuersellement dans Baptista: qui fait voir que cette brièveté de lignes est indifferente.

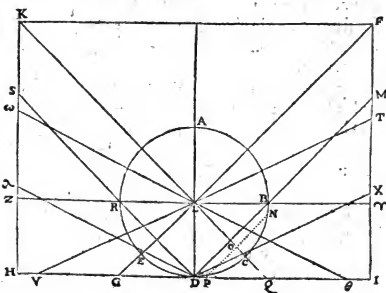
Or l'autre raison par laquelle les angles d'incidence & de reflexion



xion sont égaux, se prend de ce que si le rayon passoit à trauers le miroir, il feroit dessous le miroir vn angle égal à celuy qu'il fait dessus, commel'on void en cette figure, où l'angle GHB que fait le rayon CHG, dessous le miroir AB, avec le mesme miroir AB, est égal à l'angle CHA, commel'angle DHB est égal au mesme CHA : de sorte que cet angle qui se fult fait dessous le miroir, si le rayon eust passé à trauers, se fait par dessus le mesme miroir ; tellement que l'angle DHB est égal à l'angle GHB, c'est à dire à l'angle CHA.

Mais cette raison ne semble pas encore satisfaire pleinement ; c'est pourquoy j'ajoute icy le raisonnement d'un excellent esprit, à sçauoir qu'un corps estant meu avec violence, reiaillit quand il rencontre vn corps dur, dont il s'éloigne par le mesme mouuement qui luy auoit esté imprimé, lequel n'estant point épuisé par l'atouchement du corps dur, retourne, & se reflectit, soit que ce mouuement se diminuë vn peu par le choc du corps dur, ou qu'il demeure en son entier, comme lors que le corps dur n'oste aucune partie du mouuement du corps poussé, ce qui arriue peut estre quand ces 2 corps sont parfaitement durs : de lorte que si cette dureté ne se trouue point au monde, l'on peut dire qu'il n'y a point de corps reflectissans qui ne diminuënt vn peu l'égalité de l'angle de reflexion, ou du moins qui ne diminuënt la force & la longueur du rayon reflecti, bien que nous ne l'aperceuiens pas.

Or pour faire comprendre d'où peut venir l'égalité susdite des angles, supposons vn corps spherique, qui ne touche le plan reflectissant qu'en vn point, & qui soit vniforme en toutes ses parties, est forte que son centre de pesanteur soit le mesme que celuy de la grandeur : parce qu'il semble que les corps qui ont d'autres figures ne sont pas propres pour se reflectir à angles égaux.



Soit donc la sphere A BCDE, (car par ce cercle on peut entendre la sphere) dont le centre descende, ou soit poussé, ou ietté du point F par la ligne de directioⁿ FLG sur le
L iij

de la Catoptrique & des miroirs. 83

comme le petit segment monte par la ligne parallele DRS, de sorte que la sphere s'approche de la ligne KH, & s'éloigne du côté FI.

Mais montrons pourquoy la reflexion de cette sphere (qui nous represente l'un des corps qu'on suppose faire ce que nous appellons lumiere ou rayon) se fait à angles égaux; c'est à dire pourquoy la ligne de retour, ou de reflexion QK fait l'angle KQH, égal à celui que fait la ligne d'incidence FG, à sçavoir FGI, ou MDI. Sur quoy il faut remarquer que plus cet angle fait par la ligne MD parallele à la ligne du centre FG, & par la ligne du plan DI sera grand, & plus grand sera le segment compris par cette ligne MD: comme il arrieroit si la sphere descendoit par la ligne TV, qui fait un angle plus aigu avec HI, que l'angle FGI. Car il est évident que la sphere touchera plutôt HI en D, qu'en V. Ceci étant posé, il faut tirer du point D la ligne DX parallele à TV ligne du centre de ce second mouvement, qui montrera que le segment CPD est moindre que le segment BCD, puis que la partie est moindre que le tout.

La même chose arriuera pour tous les autres angles, iusques à ce que la ligne du mouvement central ne fasse plus d'angle avec la ligne HI; c'est à dire iusques à ce que son mouvement soit parallele à HI, suivant la ligne YZ, ou ses paralleles,

Au contraire, si la sphere tombe perpendiculairement sur le plan, & qu'il ne tienne rien du mouvement parallele, comme l'ors qu'il tombe par la perpendiculaire AD, les deux segments de la sphere AKD, & ABD seront égaux, puis que chacun sera un hémisphère.

Après tout ceci, disons que puis que le moindre segment est d'autant plus grand, que l'angle de la ligne d'atouchement est plus grand, qu'il aura une plus grande vertu impulsue, & partant qu'il apportera d'autant plus d'empeschement à la sphere, & par conséquent, qu'il fera aussi d'autant plus varier la ligne du mouvement central, & ses paralleles.

Or l'angle de reflexion fait, par exemple de la ligne HQ & de la ligne QK, où de ses paralleles comme SD, est d'autant plus grand que ledit empeschement est plus grand: de sorte qu'il y a toujours egale raison de l'angle d'incidence au segment fait par la ligne d'atouchement, & du segment à la vertu impulsue, de cette vertu à la variation du mouvement parallele, quand la sphere touche au point D, & de cette variation à l'angle de reflexion: & par conséquent tel que sera l'angle FGI, ou MDI d'incidence, tel seront les angles de reflexion KQH ou SDH.

C'est pourquoy si la sphere descend par la ligne TV, elle ne se reflexira pas par les lignes QLK, DRS, ou par leurs paralleles, mais par les lignes θ , Dλ, qui font des angles avec HI égaux aux angles

TVI, & XDI. Ce sont là les 3. mouuemens qui sont considerables dans les mouuemens du rayon, qui ne peut aller que parallelement au plan HI, en le raſant, parce que nulle portion de la sphere n'eſt interceptée ou coupée par la droite tirée parallele du point d'arouchement à la ligne du mouuement du centre YZ: & partant la sphere ne s'eleuera nullement, puis qu'il n'y a nul ſegment intercepté qui la puiſſe eleuer.

Et ſi elle tombe par AD, elle remontera par la meſme ligne qu'elle eſt deſcendue, vers la ligne KF, parce que ſa ligne du mouuement central la diuiſe en deux parties egales: c'eſt pourquoy l'une ne peut ſurmonter l'autre: & n'y ayant point de raiſon pourquoy elle ſe détourne à droite ou à gauche, elle eſt contrainte de remonter par DA: puis qu'elle retient encore le mouuement qui luy a eſté imprimé lors qu'elle a deſcendu: autrement elle s'arreſteroit au point D, comme fait vne maſſe de plomb, qui tombe ſans ſe refleſchir.

COROLLAIRE. I.

Encore qu'il ſoit certain que les petits corps qui nous font ſentir la lumiere en ſe reflechiſſant à nos yeux, ne ſont pas ſi gros que cette ſphere, qui creueroit les yeux; & que les ſpherules qui ſeruent à la lumiere & à l'œil ſoient beaucoup moindres qu'aucun corps viſible; neantmoins il eſt neceſſaire de faire les choſes ſenſibles, quand on les aſſuierit à l'œil, ou aux autres ſens: & la demonſtration ne perd rien de ſa force, ou de ſon euidence par cette augmentation.

Et bien que la lumiere ne ſe fiſt pas avec le mouuement de ces petites boules, elles ne laiſſent pas d'en donner l'intelligence plus claire que ne font les qualitez ordinaires, dont on n'a point d'idée bien diſtincte, & euidente.

COROLLAIRE II.

Si au lieu du rayon l'on prend cette ſphere pour vne bale de tripor, il faudra conclure que la meſme impreſſion l'enuoyra plus loin parallelement, que par aucune reflexion; parce qu'elle n'a point d'empeschement; & lors qu'elle ſe reflechira, elle ira d'autant plus loin que l'angle de la reflexion, & par conſequent del' incidence, ſera moindre: parce que le ſegmēt intercepté par la lig. DB eſt moindre és moindres angles: c'eſt pourquoy lors qu'on veut que le corps qu'on iette dans l'eau reaiſſiſſe bien loin, on le iette par vn angle fort aigu: & ce corps ira d'autant moins loin qu'il fera de plus grands angles avec les corps reflechiſſans: & par conſequent, la reflexion perpendiculaire le portera moins loin qu'aucune autre reflexion.

A ſçauoir

de la Catoptrique & des Miroirs. 83

A sçauoir si le rayon va semblablement plus ou moins loin suivant ces mesmes reflexions; & si par exemple le rayon du Soleil qui tombe perpendiculairement sur la glace d'un miroir, va moins loin apres la reflexion, que celuy qui tombe & qui est reflechi obliquement; cela dépend de sçauoir comme se fait ce rayon: car s'il est composé de petits corps poussez par le luminaire, comme la fleche par vn archer, ou comme la bale par vn ioueur, l'on peut dire que la lumiere suit les mesmes loix de ladite bale.

Et nous ne sçauons pas par experience si les rayons de la lumiere du Soleil que la terre, où nos miroirs reflechissent vers le Soleil, vont iusques à luy: quoy que le corps de la Lune priué de la lumiere directe du Soleil, qui nous la rend claire, montre qu'elle va iusques à elle: autrement, nous ne verrions pas son corps, sur lequel les rayons de la terre ont si peu de force, qu'ils nous paroissent fort obscurément, & quelquefois ne paroissent point du tout; à cause que la reflexion des mers, & des autres parties de nostre terre, n'est pas assez forte pour l'illuminer, & pour se reflechir sensiblement iusques à nous; comme la lumiere receuë du Soleil, qu'elle nous renuoye n'est peut estre pas capable de se reflechir encore vne fois sensiblement iusques à elle: ce qui est difficile à sçauoir, si l'on n'imagine vn œil qui en face l'obseruation sur la mesme Lune; quoy que l'on ne doute point que la lumiere que la terre reçoit immediatement du Soleil, ne retourne à ladite Lune, qu'elle illumine sensiblement.

S'il ne se perdoit plusieurs rayons, il seroit aisé de supputer combien elle est plus ou moins illuminée que la terre; soit par la premiere, ou par la 2. & 3. lumiere du Soleil; mais les inegalitez de ces deux corps, empeschent la conclusion.

PROPOSITION III.

Expliquer encor autrement pourquoy la reflexion se fait à angles égaux: & comme se peut faire la reflexion perpendiculaire.

IE mets icy la pensée d'un autre Philosophe sur ce sujet; afin que le lecteur embrasse ce qui luy agréera d'auantage: c'est à dire ce qu'il iugera plus raisonnable, & plus veritable.

Soit donc vne ligne Physique AB roide, & qui ne se puisse ployer: & sur AB soient menées les deux perpendiculaires AE, BD, qui seront paralleles; & qui aboutiront au plan reflechissant aux points E, D.

Imaginez que cette ligne rigide AB se meue obliquement suivant tel angle BDF que vous voudrez, & qu'elle se trouue en CD: le point D qui frappera premierement le plan en D, reiaillira tandis que le point C ira en E; de sorte qu'un cercle sera descrit par ce mouue-

M

ment du globe s'avance sur le plan DH , vers H , le reſtaſſement, ou le reiaillifſement des parties qui ſe releuent continuellement depuis D juſques à H , s'avance tout de meſme: de ſorte qu'il n'y a point d'oſition entre les parties qui ſe leuent continuellement deuant le globe, qui ne ſoit recompénſée par celles qui s'éleuent derriere, & qui le pouſſent de meſme force que les parties de deuant s'y oppoſent.

La meſme choſe arriuera aux petits globes, dont le mouvement fait la lumiere: & la raiſon de la reflexion n'aura plus de difficulté, quand elle ſe fera obliquement. Quant à la perpendiculaire, il faut imaginer que les corps tombans & reflechiſſans, n'ayant pas vne dureté infinie, ſe preſſent, en meſme ſorte que deux cylindres de cire que l'on pouſſe l'un contre l'autre, qui ſe rebouchent & deviennent plus courts & plus gros: car bien que le ſens n'aperçoive rien de cela; neantmoins la raiſon le perſuade: & parcé que le rayon qui illumine, doit eſtre conſideré Phyſiquement; il faut imaginer qu'il reiaillit tout autour de ſoy, & qu'il ſe fait quelque choſe de ſemblable à vne pierre plate qui tombant ſur vne autre pierre plate couverte d'eau, feroit reiaillir cette eau à coſté, & en haut; & que la lumiere qui ſe reflechit perpendiculairement, fait quelque choſe de ſemblable; & que c'eſt en ce ſens que le rayon qui tombe à plomb, redouble ſa force: autrement, il eſt impoſſible qu'il remonte tandis qu'il deſcend.

AVERTISSEMENT POVR LA REFLEXION des rayons.

LN'eſt pas neceſſaire qu'aucune choſe reuienne de deſſus les miroirs, pour les effets qu'on y remarque: il ſuffit que les rayons ſoient repouſſez, & qu'ils endurent la meſme choſe qu'un homme qui pouſſe & preſſe un mur: car la reaction du mur qui repreſſe l'homme, eſt ſemblable à la reflexion; quoy qu'il ne reiaillifſe pas comme vne bale: pource que la reflexion ne conſiſte pas au reiaillifſement, mais à la repreſſion, ou reaction du corps frappé: de ſorte que tout reiaillifſement eſt reflexion; mais toute reflexion n'eſt pas un reiaillifſement.

Or cecy eſtant poſé, le reſte eſt facile: pource que les loix de la reflexion ſont connues: puis qu'elles ſont toutes fondées ſur l'égalité des angles: & il n'eſt pas neceſſaire de mettre en queſtion ſi le rayon reflechi va auſſi viſte que l'incident; puis que le mur repouſſe l'homme en meſme temps qu'il pouſſe le mur.

PROPOSITION IV.

Expliquer la cause de tant de differentes opinions, touchant la nature de la lumiere, & de sa reflexion.

PAR les trois propositions precedentes, on peut assez connoître qu'il y a vne grande incertitude entre les Philosophes, sur le moyen que la nature tient en la reflexion de la lumiere tombant sur les superficies des corps reflechissans; puis qu'ils sont presque tous differens, tant en leurs hypotheses touchant l'essence, & la production de cette lumiere, qu'en la cause qui la fait reflechir. Mesmes, tout ce qu'ils ont dit sur ce suiet, ressemble plustost à autant de visions, qu'à vne verité bien establie: imitans en cela ceux de nos escholes vulgaires; qui aux questions douteuses & incertaines, aiment mieux aduancer vne grande multitude de paroles qui ne signifient rien, & embroüillent d'autant plus la matiere; que de confesser franchement qu'ils ne voyent point de raisons qui les contentent au suiet dont il s'agit. Mais bien loin de faire vne telle confession, qui seroit autant ingenuë que veritable; ils s'obstinent, au contraire, à soustenir le party qui leur est tombé en fantasie, comme s'il estoit le vray; quoy qu'ils n'en produisent aucune preuve valable; & s'arrestant à ce masque de verité, ils negligent de la rechercher d'auantage, croyans la posseder.

Pour ne pas tomber en vn pareil inconuenient; voyons si nous pourrons parmy tant de doutes, establiir quelques fondemens assez fermes pour estayer & soustenir le bastiment de la Caroptrique, iusques à ce que la verité de la reflexion, sortant du puy de Democrite, nous fournisse des colonnes qui durent eternellement.

Et puis qu'en cette occasion, le raisonnement seul ne nous fournit pas de quoy contenter vn esprit qui veut philosopher franchement, & ne rien accorder qui ne luy paroisse clairement & distinctement vray; ioignons luy l'experience, & empruntons d'elle ce qu'elle nous aura tousiours constamment tesmoigné, sans auoir iamais rien fait paroistre de contraire, au fait dont il est question. C'est ce que nous ferons en la proposition suivante, qui sera la cinquieme.

Mais auparauant, ie veux icy en faueur de ceux qui n'ayment que la pure verité, faire vne petite consideration (sans toutesfois sortir de mon suiet, en ce qui regarde le general) & rapporter en peu de paroles, les meditations d'vn homme également versé en la Philosophie, & en la Mathematique, sur ce prurit & cette demangaïson de plusieurs, qui veulent à quelque prix que ce soit, paroistre sçauans, mesmes aux choses qu'ils connoissent bien qu'ils ignorent. Il en attribuoit donc le principe à vn vain desir de gloire: mais il les

accusoit d'arrogance, en ce qu'ils pretendent le plus souuent, faire croire aux autres, ce qu'ils ne croient, ou au moins, ce qu'ils ne voyent pas clairement eux mesmes : & ce qui est pis, ils pensent auoir assez bien establi vne verité pretendue, quand ils croient qu'on ne la peut conuaincre de faux, comme si vn meurtrier croyoit estre innocent, pource qu'on ne pourroit prouuer son assassinat. Ainsi, au suiet dont nous traitons, touchât l'esgalité des angles d'incidence, & de reflexion, les vns veulent nous faire croire que la lumiere se reflechit par ressort ; d'autres, par vne continuation du mouuement actuel des corpuscules qui la font ; d'autres, par la continuation du mesme mouuement de ces pretendus corpuscules, non pas actuel, mais seulement en puissance ; telle que seroit l'action de plusieurs boules disposées en ligne droite contigument, dont la premiere toucheroit vne muraille & la derniere seroit poussée par quelque force qui voudroit les faire mouuoir toutes à la fois le long de la mesme ligne droite, vers la mesme muraille ; d'autres encor se seruent de la comparaison d'un baston ietté par force perpendiculairement, ou obliquement contre vn plan ; d'autres ont d'autres visions encor moins vrai semblables : mais tous expliquent cette illustre action de la nature, par quelque ressemblance qu'ils croient qu'elle a avec quelque autre chose qu'ils pensent bien connoistre.

Et toute fois, il est certain qu'ils ne cognoissent rien que par l'entremise des sens ; soit que ces sens produisent immediatement cette cognoissance ; comme ils produisent immediatement la premiere sensation de la lumiere, des couleurs, du chaud, du froid, du bruit, des odeurs, des saveurs &c. Soit qu'ils la produisent seulement par occasion, donnant suiet à l'entendement de raisonner sur les especes qui luy sont venuës par leur moyen : comme quand ils luy ont rapporté vne telle qu'elle espee d'un triangle ; ce qui luy a donné occasion de se représenter vn triangle parfait, & en suite d'en rechercher les proprietéz : de mesmes, les sens ayans rapporté à l'entendement les especes sensibles de Pierre, de lean, de Paul, & autres indiuidus des hommes ; ils luy ont donné l'occasion de considerer ce qu'ils ont de commun, & de se former l'idée d'une nature humaine, qu'il considere comme vne chose vniuerselle qui conuient à tous les particuliers.

Que si nous considerons l'entendement comme estant & ayant tousiours esté dénué de tous les sens ; alors nous ne sçaurions comprendre qu'il peust auoir aucunes idées des choses exterieures ; & il y auroit occasion de douter s'il en auroit vne de sa propre existence.

Cela estant, il s'ensuit que s'il y a dans la nature quelques choses qui ne puissent tomber sous aucun de nos sens, ny directement, ny indirectement, l'entendement ne pourra former aucunes idées de

ces choses : comme vn aueugle né qui n'auroit iamais ouy parler de couleurs , n'y penseroit iamais ; & quand il en auroit ouy parler, il ne s'en sçauroit former d'idée veritable ; mais seulement, il pourroit, peut estre, se représenter quelque chose reuenant aux idées qu'il auroit acquises par les autres sens : & si en luy donnant à taster de l'escarlate, il la trouuoit douce, avec vn certain goust, ou vne telle odeur, ou faisant vn tel bruit au maniment ; il se composeroit peut estre vne idée de toutes ces sensations, & en seroit à sa mode, l'idée de l'escarlate, qui seroit bien esloignée de la veritable idée d'une telle couleur. Que si ce mesme aueugle ayant senty par plusieurs fois la chaleur du Soleil, durant les diuerses saisons, vouloit entreprendre de raisonner sur toutes les proprietéz & les actions de cet astre, n'en ayant iamais rien appris d'ailleurs ; il y a apparence qu'il l'apresteroit bien à rire aux Astronomes clair-voyans qui l'entendroient discourir, quoy qu'il fust le plus sçauant des aueugles, & qu'entreux il passast pour vn oracle. Cependant, il n'ignorerait pas qu'il y eut vn Soleil, s'en estant aperçeu par le sens du tact ; mais faute d'un autre sens bien plus propre pour en descouurer les plus considerables proprietéz, son entendement ne s'en formeroit que des idées tres imparfaites, qui toutes auroient quelque rapport à celles qu'il auroit accoustumé de se former à l'occasion du sens du tact ; & ainsi il n'en pourroit raisonner qu'avec beaucoup d'imperfections.

Or, quelle assurance auons nous d'auoir vn sens propre pour descouurer la nature de la lumiere ; comment elle est produite par le luminaire dans les corps diaphanes ; comment elle est arrestée par les corps opaques ; comment elle est reflexie par les miroirs ; comment elle est rompuë dans les diaphanes de differente densité ; & vne grande quantité d'autres accidens qui luy arriuent, qui ne s'accomodent, peut estre, non plus à aucun de nos cinq sens, que l'odeur s'accommode au sens de l'ouye : il est vray que nous auons vn sens propre pour nous apperceuoir qu'il y a de la lumiere ; qu'elle est produite, reflexie, rompuë &c. Mais sa nature, la cause de son existence, de sa production, de sa reflexion, de sa fraction &c. nous est inconnuë : & il y a grande apparence que nous n'auons aucun sens propre pour descouurer vne telle cause, non plus que plusieurs autres qui appartiennent à la nature de tout l'vniuers : c'est pourquoy nous ne nous en representons que des idées tres imparfaites, qui ont rapport à ces cinq sens dont nous iouyssons : comme sont les idées de certains corpuscules enuoyez du Soleil en terre en si peu de temps qu'il passe pour vn moment : ou celles de certaine matiere tres-subtile composée d'un nombre innombrable de boules parfaitement rondes, si petites qu'il y en a des millions en vn seul grain de sable, & qui se touchent sans discontinuation depuis le Soleil iusques icy, tellement que le mesme Soleil, par vn mouuement

sphérique qu'il a à l'entour de son propre centre, fait vn effort continuél contre ces boules, les poussant en dehors de toutes parts, ce qui fait qu'au mesme temps qu'il presse celles qui le touchent immédiatement, celles-là pressent leurs voisines, & ainsi de suite iusques au fonds de nostre œil, où ce pressement fait cettere sensation sur nos nerfs, laquelle nous appellons la sensation de la lumière, dont l'ame s'appërçoit par le moyen des mesmes nerfs, dans le cerueau, d'où ils tirent leur origine. Je pourrois icy rapporter d'autres idées que d'autres ont eu de la lumière: mais toutes aussi bien celles-cy, paroistroient peut estre aussi ridicules à vn qui en connoistroit la véritable nature, que celles de nostre aueugle à vn clair-voyant; si cet aueugle ayant fait tous ses efforts en vne campagne toute raze, pour se cacher de luy, s'esloignant assez loin, sans faire bruit, après auoir destourné de soy toutes les odeurs; & se sentant neantmoins à toutes les fois trouué & pris promptement & sans peine; se fantastiquoit que le clair-voyant auroit le tact, ou l'odorat tres-subtil, & qu'il sentiroit de loin la résistance de l'air compris entre eux deux; ou que l'aueugle enuoyant continuellement & sans s'en appercevoir, quelques petits corpuscules de toutes parts hors de soy, le clair-voyant en auroit le nez frappé, ce qui luy descouvroit la part ou seroit l'aueugle. Peut estre aussi que cette belle pensée d'un tel Philosophe sans yeux, ne seroit pas peu admirée par les autres aueugles ses confreres, qui auroient trauaillé comme luy à rechercher la cause pourquoy le clair-voyant les trouueroit si facilement, les nommans sans hesiter, en mesme temps qu'il les toucheroit, ou mesmes auparauant, quelque mélange qu'ils peussent faire entr'eux par leurs differens mouuemens: qui ne seroit pas vn petit diuertissement pour le clair-voyant, entre des aueugles qui n'auroient iamais ouy dire ce que c'est que de voir.

Et cependant, nous voyons tous les iours arriuer la mesme chose dans nos escholes; puis que les pensées qu'on y admire ordinairement, n'ont autre fondement que l'ignorance, tant de l'inuen-teur, que des admirateurs; qui tous se tourmentent, pour descou-urir des connoissances, pour lesquelles souuent, ils n'ont pas de sens propres: en quoy ils se laissent tellement emporter par le desir de paroistre sçauans, que celuy-là est le plus admiré, & le plus imité, qui aux choses les plus douteuses, produit les plus hautes extrauagances.

Voilà quel estoit en substance, le raisonnement de ce grand Philosophe, & Mathématicien, sur le suiet des dogmatistes de ce temps, qu'il nommoit les sçauans visonnaires, tant en Philosophie, que Mathématique, & autres sciences. Et sa conclusion estoit, qu'en ce qui regarde les sciences humaines, nous deuons, tant qu'il est possible, nous seruir du pur raisonnement; pourueu qu'il soit établi sur des principes clairement & distinctement vrais, pour en ti-

rer des conclusions indubitables ; comme nous faisons en la Geometrie , & en l'Arithmetique : pour lesquelles tous nos sens se trouvent propres ; nous faisons decouvrir qu'il y a vn espace ou vne estendue en tout sens & de toutes parts ; ce qui donne occasion à l'entendement d'establir la pure Geometrie : & que dans cét espace il y a plusieurs choses : ce qui luy donne occasion de mediter sur le nombre , & d'establir l'Arithmetique. Au deffaut de tels principes , nous deuons auoir recours à vne experience constante faite avec les conditions requises , pour en tirer des conclusions vraisemblables. Et il appelloit Science , la cognoissance qui vient des conclusions de la premiere sorte : quant aux conclusions tirées des experiences ; il appelloit Opinion la cognoissance qui nous en vient. Hors quoy , dans les mesmes cognoissances purement humaines ; il appelloit toutes les autres persuasions des hommes , autant de visions , qui ne meritoient aucune croyance : & en general , il preferoit l'ignorance cognüe , à vne persuasion mal fondée. Il est vray que nous nommons Sciences plusieurs cognoissances de celles qu'il comprend sous le nom d'Opinion : comme la Mechanique , l'Optique , l'Astronomie , & quelques autres ; qui toutes empruntent quelque chose de l'experience : mais pour ce qu'elles empruntent aussi beaucoup de la Geometrie , & de l'Arithmetique , qui sont des pures sciences ; nous les nommons ordinairement sciences , empruntans leur nom , de leur plus noble partie. Luy au contraire , tiroit leur nom de la partie la plus foible , à cause de cét axiome de Logique , que quand vne conclusion est tirée de premisses qui ne sont pas de mesme dignité , elle suit tousiours la plus foible partie , & n'a ny plus de force , ny plus de dignité que la premisses la plus foible. Mais , pour ne pas disputer des noms ; si nous les voulons nommer Opinions ; nous entendrons que ce sont des Opinions fort certaines , à comparaison de plusieurs autres qui sont fort legeres. Que si nous les voulons nommer Sciences ; nous entendrons que ce sont des sciences mellées , à comparaison de la Geometrie , de l'Arithmetique , & encore de la Logique prise dans sa pureté , & purgée des questions estrangeres : car celles cy sont des pures sciences sans incertitude , & desquelles le doute , qui se pourroit glisser dans les autres de la part de l'experience , est absolument banni.

PROPOSITION V.

Expliquer les fondemens qu'on doit poser pour principes de la reflexion de la lumiere sur toute superficie reflechissante.

Maintenant donc , reuenons à nostre principal sujet ; & suivons le conseil de ce Philosophe , pour l'establissement des fondemens generaux de la Catoptrique ; ce que nous imiterons en-
core

core dans les propositions suivantes. En quoy le Lecteur sera aduertý que nous nous seruons des termes ordinaires, & en mesme signification que celle qu'ils ont eue iusques à maintenant. Et particulièrement, il remarquera qu'à l'esgard de chacun point de tout obiet qui enuoye ses especes sur vn miroir, d'où elles sont reflexschies à vn seul œil du regardant, il y a trois lignes principales; sçauoir, la ligne d'incidence, qui est le rayon par lequel ce point enuoye son espee à quelque point du miroir: la ligne ou le rayon de reflexion, par laquelle le rayon d'indence retourne à l'œil: d'où vient que ce point du miroir, auquel se rencontrent ces deux lignes, ou rayons, est tantost appelé le point d'incidence, & tantost le point de reflexion: & la perpendiculaire du miroir, menée du point commun d'incidence & de reflexion, perpendiculairement à la surface du mesme miroir, & prolongée de part & d'autre tant que de besoin: que si cette surface est plane, il n'y a aucune difficulté d'entendre cette perpendiculaire: mais si la mesme surface est courbe, on doit entendre vn plan qui la touche au point d'incidence, & lors la ligne qui de ce point sera perpendiculaire au plan touchant, est celle que nous appellons la perpendiculaire du miroir; & ce plan sera appelé le plan touchant. Toutes ces choses doiuent estre considérées à l'esgard de chacun point de l'obiet; qui ayant vne infinité de points, produira aussi vne infinité de telles lignes; & encore vne infinité de tels plans touchans, si la superficie du miroir est courbe.

Dauantage, pour ne pas embarrasser ensemble la Dioptrique avec la Catoptrique, chacune prise separement estant assez difficile; nous ne considererons les actions de la lumiere, & de sa reflexion, que dans vn mesme milieu vniforme; comme dans l'air seul, ou dans l'eau seule, & ainsi des autres diaphanes vniformes en toutes leurs parties: cela posé, nos principaux fondemens seront tels.

1. La ligne d'incidence, & celle de reflexion, sont des lignes droites. C'est ce que l'experience témoigne constamment, tant en nostre Catoptrique, qu'en la Dioptrique, & en general, en toute l'Optique; sçauoir, qu'un rayon est droit tant qu'il trauesse vn milieu diaphane tout vniforme.

CONSEQUENCE.

Mais particulièrement, il s'ensuiricy que ces deux lignes d'incidence, & de reflexion sont en vn mesme plan; & c'est ce plan que nous appellons le plan d'incidence, ou le plan de reflexion.

Quant à la perpendiculaire du miroir, elle est droite, par sup-
N

position ; ne dependant que de l'establisement des auteurs, pour faciliter leur cognoissance.

2. La perpendiculaire du miroir est dans le mesme plan que les lignes d'incidence & de reflexion , c'est à dire , dans le plan d'incidence, qui est aussi celui de reflexion. Ceci est encor constant par l'experience.

DEFINITION.

Et, pour ce que le plan d'incidence coupe le long d'une ligne droite le miroir, s'il est plan, ou le plan touchant du miroir, s'il est courbe ; c'est cette ligne que nous appellons la touchante du miroir ; soit que cette touchante soit au miroir mesme , quand il est plan ; soit qu'elle touche seulement le miroir en vn ou plusieurs points, quand il est courbe.

Or l'angle compris de la ligne d'incidence & de la touchante du miroir , de la part du point de l'obiet , est l'angle d'incidence : & l'angle compris de la ligne de reflexion & de la mesme touchante du miroir , de la part de l'œil , est l'angle de reflexion. Que si ces angles d'incidence, & de reflexion, sont aigus, leurs complemens seront les deux angles aigus compris de la perpendiculaire du miroir, & des lignes d'incidence & de reflexion.

3. Les angles d'incidence, & de reflexion, sont esgaulx entre eux. Le rayon d'incidence, qui est perpendiculaire au miroir, se reflexchit en soy mesme : que si le rayon d'incidence est oblique au miroir, il se reflexchit obliquement ; & lors, la perpendiculaire du miroir est tousiours comprise entre les rayons d'incidence & de reflexion, c'est à dire , entre le point de l'obiet & l'œil qui voit la reflexion de ce point. Nous auons aussi cette connoissance de l'experience ; & c'est celle pour laquelle nos Philosophes visionnaires ont tant produit de fantasies, desquelles nous auons rapporté quelques vnes dans les trois premieres propositions.

4. En tout miroir , le plan d'incidence est perpendiculaire au plan touchant. Et ce mesme plan d'incidence contient les quatre principales lignes ; sçauoir, la perpendiculaire du miroir, les lignes d'incidence, & de reflexion, & la touchante du miroir. Ceci est de la pure Geometrie, en consequence de ce qui a esté estably cy-dessus.

Mesmes, aux miroirs plans & spheriques , ce plan d'incidence contient encor deux autres perpendiculaires fort considerées par quelques auteurs ; sçauoir la perpendiculaire d'incidence, qui tombe du point de l'objet perpendiculairement sur le miroir ; & celle de reflexion, qui tombe du point de l'œil perpendi-

culairement sur le mesme miroir.

Mais en tous les autres miroirs outre les plans, & les spheriques, ces deux perpendiculaires d'incidence, & de reflexion, ne se rencontrent que rarement dans ce plan d'incidence; sçauoir quasi seulement quand il passe le long de l'axe du miroir: car en toute autre proposition du mesme plan, on ne trouuera presque point que ces deux perpendiculaires le suiuent, ou qu'il les contiennent. Mesmes, il sera fort rare de les rencontrer entre elles en vn mesme plan autre que celuy d'incidence.

Nota. C'est ce qui faute d'estre connu, ou consideré, a fait faire de lourdes fautes à plusieurs, qui ont voulu establir pour regle generale, que le lieu apparant del image d'un point veu par reflexion dans quelque miroir que ce fust, estoit dans la perpendiculaire d'incidence; pour ce seulement qu'ils l'auoient trouué vray au miroir plan, ne l'estant pas generalement ny au spherique, ny en aucun des autres. Mais nous parlerons de cecy plus ample-ment en la 10. propos. & autres suivantes.

5. Tout obiet quine paroist qu'en vn seul lieu, paroist estre vnique: celuy qui paroist estre en deux lieux, paroist estre double: si en trois lieux, triple: si en quatre, quadruple &c. Reciproquement, tout obiet qui ne paroist estre qu'un, ne paroist estre qu'en vn seul lieu: celuy qui paroist double, paroist en deux lieux, & ainsi de trois, quatre, &c. Cecy est vray generalement en l'Optique, Dioptrique, & Catoptrique: & est du sens commun, confirmé vniuersellement par toutes les experiences. C'est aussi sur ce principe que l'entendement iuge de l'vnité, ou de la multitude des choses qu'il ne descouure que par le moyen des sens extérieurs.

6. Le lieu apparant d'un point de quelque obiet veu par reflexion dans vn miroir, est dans la ligne de reflexion de ce point, prolongée au deuant de l'œil vers le miroir, & outre le mesme miroir, s'il en est besoin. Cecy est de l'experience: & c'est vn effet de la fantasie, qui iuge tousiours son objet estre vers la part d'où luy vient l'espece qui frappe l'œil.

CONSEQUENCE.

Voila pourquoy l'image d'un obiet paroist fort souuent estre de l'autre part du miroir, que celle en laquelle se rencontre cet obiet, qui estant deuant le miroir, fait voir son espece derriere, quoy que non pas tousiours, comme nous dirons ailleurs.

Nous ne disons point aussi combien cette image apparante est esloignée de l'œil, ou du miroir, pour ce que cette distance change pour plusieurs raisons, & que le vray lieu d'en parler, viendra cy-apres.

7. Vn mesme point d'un obiet ne peut enuoyer son espece aux

N ij

deux yeux que par deux rayons d'incidence differens , & deux differens rayons de reflexion , faisans sur le miroir deux differens points d'incidence , & deux differentes perpendiculaires du miroir &c. Ce que l'experience confirme constamment.

CONSEQUENCE.

Si donc vn mesme point de l'obiet est veu par les deux yeux à la fois dans vn miroir , l'espece de ce point paroistra auoir son lieu dans chacune des deux lignes de reflexion ; sçauoir , tant dans celle qui se reflexchit à l'œil droit , que dans celle qui se reflexchit à l'œil gauche : partant , ou cette espece paroistra double ; ou , si elle paroist simple , son lieu apparant sera au point , où se coupent les deux rayons de reflexion , prolongez selon qu'il en sera de besoin. Nous expliquerons aussi dans la proposition 9. & les suivantes , en quelle occasion ces rayons se rencontrent ; & en quelle ils ne peuuent se rencontrer ; par où on connoistra en quelle disposition des yeux & du miroir , vn obiet doit paroistre simple ou double dans le mesme miroir.

DEFINITION.

Outre les lignes dont nous auons donné les definitions cy-dessus , & qui ne se rapportent qu'à vn seul point de l'obiet veu dans vn miroir par vn œil seul considéré comme vn point : nostre Geometre en considere encor vne qu'il appelle la section d'incidence ; laquelle se rapporte au mesme point de l'obiet veu dans vn miroir par les deux yeux à la fois considéré comme deux points ; ou par vn œil seul considéré comme ayant vne grandeur sensible ; de sorte qu'on puisse prendre dans l'estenduë de cet œil deux points sensiblement estoignez entre eux , chacun desquels points aye son plan d'incidence different de celuy de l'autre ; auquel cas , ces deux plans d'incidence s'entrecouperont , & leur commune section sera cette ligne qui est icy appelée la section d'incidence. Et quoy que cette section ne soit pas absolument necessaire pour determiner le lieu apparant de l'image d'un objet , toutefois nostre Geometre fait voir qu'elle y est si vile & si considerable , que c'est dans elle qu'on rencontre ce que les autres cherchoient en vain dans leur perpendiculaire d'incidence , qui est inutile & ne produit rien sinon quand elle est la mesme que cette section dont nous parlons , comme il arriue aux miroirs plans & spheriques. C'est ce qui a fait equiuoquer les auteurs , qui n'ayans esgard qu'à ces deux especes de miroirs , ont attribué à leur perpendiculaire d'incidence , ce qui ne luy appartient pas proprement , mais seulement à la section d'incidence.

COROLLAIRE. I.

Il paroist qu'à l'esgard de chascun point de l'obiet veu dans vn miroir par les deux yeux à la fois considerez comme deux points, il y a cinq points principaux ; sçavoir ce point de l'obiet ; les deux yeux , & les deux points d'incidence ou de reflexion , qui sont sur le miroir qui renuoye l'espece du point de l'obiet à chacun des yeux.

Que si ces cinq points sont donnez , on pourra connoistre si les rayons reflechis prolongez des yeux vers le miroir , & plus outre , s'il en est besoin , se rencontrent ou non : & au cas qu'ils se rencontrent , on pourra en trouuer le point , qui sera le lieu apparrant de l'image exterieure du point de l'obiet proposé : que s'ils ne se rencontrent point , on conclurra que ce lieu de l'image ne sçauroit estre vnique. Mais cecy sera démontré plus au long dans les prop. 9, 10, & suiuanes, auquel lieu nous renuoyons le Lecteur, nous contentans d'auoir icy indiqué que ces deux derniers fondemens , sçavoir le 6 & 7 pourroient suffire en vn besoin pour l'establissement de la doctrine du lieu de l'image exterieure d'un obiet regardé dans vn miroir : car ce qui a esté dit d'un seul point du mesme obiet, peut estre estendu à chacun des autres points : aussi ces fondemens seront les principaux qui seru- ront pour appuyer les propositions qui suivront pour ce suiet.

COROLLAIRE II.

Il s'ensuit aussi de ces 6. & 7. fondemens, qu'aux miroirs auxquels la perpendiculaire d'icidence n'est pas dans le plan de reflexion, le lieu apparrant de l'image exterieure ne peut estre d'as cette perpendiculaire ; puisqu'elle ne peut estre rencontrée par la ligne de reflexion dans laquelle est necessairement ce lieu apparrant, par le 6. fondement ; ce que nous confirmerons encor dans la 10. proposition, & les suiuanes, où nous demonsturerons que ce lieu est dans la section d'incidence, qui , hors les miroirs plans & spheriques , est toute differente de cette perpendiculaire d'incidence.

8. L'œil & l'obiet estans considerez comme deux points, par le moyen de quel que miroir que ce soit, se renuoyent mutuellement leurs especes l'un à l'autre par les mesmes lignes ; tellement que la ligne d'incidence de l'obiet à l'œil, est la ligne de reflexion de l'œil à l'obiet ; & reciproquement la ligne de reflexion de l'objet à l'œil, est la ligne d'incidence de l'œil à l'objet. De la vient que si vn œil voit vn autre œil dans vn miroir, celuy-cy reciproquement verra le premier, si tous deux ont d'ailleurs les autres conditions

N iij

requises. Ce fondement se peut déduire des precedens, & principalement du 3. estant au surplus confirmé constamment par toutes les experiences.

9. Tout obiet qu'on veut voir par le moyen d'un miroir, doit estre illuminé; ce qui n'est pas requis ny au miroir, ny à l'œil, qui au contraire font d'ordinaire mieux estans dans les tenebres qu'estans illuminez. Cecy est vray non seulement en la Catoptrique, mais generalement en toute l'Optique: soit que l'œil voye directement, ou par reflexion, ou par refraction: & est encor constamment confirmé par l'experience.

DEFINITION.

Au discours suiuant nous considererons deux sortes d'images d'un mesme obiet veu par reflexion au moyen d'un miroir; ou par refraction au moyen des lunettes & autres corps diaphanes; l'une que nous appellerons l'image interieure ou sensible, est celle qui est representée dans l'œil sur la principale tunique, qui receuant les rayons de l'obiet chacun en son ordre, sert à l'ame de principal organe pour la veüe, luy faisant sentir ces rayons dans un tel ordre, qui luy en fait connoistre l'image comme dans un tableau. L'autre sorte d'image que nous appellerons exterieure ou apparante, est celle que nostre fantasie nous represente au dehors en quelque lieu loin ou près de nous, comme si l'obiet mesme estoit en ce lieu-là, d'où il nous enuoyast ses rayons pour former l'image interieure; quoy que cet obiet soit souuent fort éloigné du mesme lieu.

PROPOSITION VI.

Expliquer combien il y a de sortes de miroirs simples.

VOUS aurez dans le reste de celiure de la Catoptrique, un abregé, sur ce suiet, des meditations du sieur de Roberual Professeurs Mathematiques au College Royal de France: celuy qui en plusieurs lieux de nos œuvres, est nommé absolument nostre Geometre; non pas que j'entende par là qu'il ne fasse profession que de la Geometrie, puis qu'il est esgalement versé en toutes les parties des Mathematiques, mais à la façon des anciens qui ne qualifioient les plus grands Mathematiciens que du nom de Geometres: comme Apollonius Pergæus fut surnommé de son temps le grand Geometre.

Ce sont aussi les mesmes meditations auxquelles le R. P. Nicéron dans la Preface de son troisieme liure de la Perspective Curieuse Latine, renuoye le Lecteur, au cas qu'elles s'impriment un

iour, ce que ne pouuant le faire pour le present, à la diligence de l'auteur, à cause de ses occupations ordinaires en ses leçons publiques & particulières; i'ay obtenu de luy de les pouuoir mettre icy en abrégé: ce que i'ay fait d'autant plus volontiers, que i'ay reconnu qu'en ce qui regarde le lieu apparant de l'image exterieure d'un obiet représenté par vn miroir, il satisfait plainement, & fait voir l'erreur de ceux qui ont pensé que pour chacun point de l'obiet, ce lieu estoit tousiours dans la perpendiculaire d'incidence du mesme point: ce qui toute fois, n'est vray generallyment qu'aux miroirs plans; ne l'estant que rarement aux spheriques; & encor bien plus rarement aux autres.

Or quoy que nostre Geometre diuise ses meditations sur cesuiet, en plusieurs petites propositions, selon la methode ordinaire de ceux qui suiuent les loix exactes de la Geometrie; adioutant par tout les demonstrations déduites tant des principes Geometriques, que des fondemens particuliers de la Catoptrique, rapportez cy-dessus en la 5. prop. lesquels pour la plupart, i'ay tiré de son traité: toute-fois, nous en cet abrégé, n'estans pas obligez à vne si grande rigueur, nous mettrons plusieurs de ses propositions en vne des nostres. Et quant aux demonstrations, nous en donnerons seulement quelques-vnes des principales, qui seruiron à rendre les autres assez faciles pour ceux qui seront mediocrement verséz en la Geometrie. Commençons donc cette matiere par l'explication des miroirs simples, & composez, desquels les simples acheueront cette proposition; & les composez seront pour la suiuite.

Nous appellons vn miroir simple celuy qui estant engendré d'une figure simple, ne resschit que d'une seule superficie, & par vn seul milieu diaphane. D'où il est clair que nos miroirs communs qui sont des glaces de crystail ou de verre, avec vn enduit de vis-argent, ou autre corps fixé sur la face de derriere, ne sont pas des miroirs simples; puis qu'ils resschissent des deux surfaces; sçauoir de celle de dessus, qui fait peu d'effect; & de celle de dessous, qui est la principale; ioint que cette principale face de dessous, ne reçoit & ne resschit l'espece, qu'apres deux refractions causées l'une à l'entrée, & l'autre à la sortie du crystail; à cause que le milieu diaphane n'est pas simple, mais, pour l'ordinaire, composé de l'air & du crystail mesme du miroir: ainsi en ces miroirs ordinaires, il y a deux refractions, & vne reflexion au milieu d'elles, ce qui les met au rang des miroirs composez.

Or, en general, on reduit tous les miroirs simples en trois classes. La premiere contient les miroirs plans. La seconde, les miroirs conuexes. Et la troisieme classe contient les miroirs concaues.

Touchant les miroirs de la premiere classe; sçauoir les plans; il sont tous d'une mesme espece: mais ceux des deux autres classes,

qui sont les conuexes, & les concaues, se repartissent en vne infinité d'especes de superficies courbes, tant conuexes, que concaues, chacune desquelles peut engendrer vn miroir de la sorte; & ce miroir, outre les proprietéz qu'il aura communes avec les autres, aura aussi celles qui luy seront specifiques, & qui ne conuiendront qu'à luy seul. Mais de ce nombre infini, nous ne nommerons icy que ceux qui sont les plus connus entre les sçauans; pour ce que le denombrement des autres seroit impossible, & inutile.

Les miroirs plans, quoy qu'ils soient tous d'une espeece, sont pourtant differens en bien des sortes; sçauoir, en grandeur ou estenduë, en la figure extérieure, qui pourra estre circulaire, ouale, triangulaire, quarrée, pentagone, exagone &c. en la matiere qui pourra estre du métal, du marbre, ou autre; & ainsi de beaucoup de semblables differences accidentelles, qui peuuent aussi conuenir aux miroirs conuexes, & concaues, & ne sont gueres considerables qu'entre les Marchans ou Artisans; sinon que quelquefois elles font changer de couleur à l'espeece qu'ils reflectifient, à cause de la matiere dont ils sont faits; ce qui ne changeant rien aux loix de la reflexion, nous n'en dirons aussi rien d'auantage.

Les especes des miroirs conuexes, plus considerables, sont le spherique, le cylindrique, le parabolique, l'hyperbolique, & l'elliptique ou ouale: c'est à dire, qui sont faits des superficies de spheriques, de cylindres, de cones, de conoïdes paraboliques, de conoïdes hyperboliques, & de spheroides: qui tous outre les differences accidentelles dont nous venons de parler, en reçoient encore vne infinité d'autres de la part de la figure d'où ils sont engendrez, laquelle figure peut estre plus grande ou moindre, euegard à ses diametres, ou à ses principales lignes: comme il y a des spheres plus grandes ou moindres, &c.

Les especes des miroirs concaues, sont les mesmes que des conuexes: & en effect, ce sont les mesmes figures pour les vns & les autres; mais elles sont diuersement considerées; c'est à dire, par le dehors ou par la partie qui est bouge, pour le conuexe; & par le dedans ou par la partie qui est creuse, pour le concaue: partant le denombrement que nous venons de faire des conuexes les plus connus, seruira aussi pour les concaues.

PROPOSITION VII.

Expliquer combien il y a de sortes de miroirs composez.

NOus appellons vn miroir composé, généralement tout miroir qui n'est pas simple: sçavoir, ou quand il est engendré d'une figure composée; ou qu'il reflechit de plusieurs superficies; ou par des milieux diaphanes differens; ou quand il est fabriqué de l'assemblage de plusieurs miroirs simples qui tous ensemble concourent à vn meisme effect; ou autrement en quelque maniere que ce puisse estre. Voicy ceux qui sont les plus connus, & le principal dessein de leur composition.

1. Tout miroir dont le corps est diaphane de soy; non pas parfaitement, (car nous n'auons point de corps parfaitement diaphanes propres à faire des miroirs) & ayant deux superficies, dont l'une est enduite de quelque corps opaque fixé, & l'autre non; est composé; veu qu'il reflechit de chacune des deux superficies; quoy que l'une des reflexions soit d'ordinaire bien plus forte que l'autre. Cecy se verifie en nos miroirs communs de crystail ou de verre, tant plans, que conuexes, & concaues; ausquels la face enduite reflechit d'autant plus clairement, que plus le verre ou le crystail est net & diaphane: au contraire, si le verre ou le crystail est moins diaphane, tenant plus de l'opaque, cette face enduite reflechira d'autant moins, & la premiere face en reflechira mieux: ce qui est assez connu par l'experience. C'est ce qui est causé qu'en nos miroirs ordinaires, principalement en ceux dont le crystail est fort espais, les images des obiets paroissent auoir les extremités doubles. Mesmes les espingles, les poinçons & autres tels menus obiets, y paroissent entierement doubles: ce qui fait croire à plusieurs qu'un miroir est faux, qui souuent est excellent. Il est vray que si vn obiet paroist plus que double en vn tel miroir, quand il doit estre plan, la veüe du regardant estant en bonne disposition, ce miroir est faux, & est concaue au lieu d'estre veritablement plan: mais cecy appartient plus particulièrement aux propositions suiuentes, où il est parfaitement demonsté.

2. On compose plusieurs miroirs plans, les assemblant en vn mesme, ou en diuers lieux, avec correspondance, pour produire vn mesme effect: soit pour l'vtilité, ou pour le diuertissement, comme si du fonds de ma chambre ie veux voir ce qui se fait en vn lieu de mon iardin, que ie ne vois pas mesme de ma fenestre; ie pourray choisir quelque endroit duquel ie verray & ma fenestre, & ce lieu proposé de mon iardin; à cet endroit choisi, ie mettray vn grand miroir plan tourné de sorte que receuant l'espece du lieu proposé, il la renuoye à ma fenestre, où elle sera receüe par vn au-

tre miroir qui n'aura pas souuent besoin d'estre si grand; & cettuy-cy la renuoyera au fonds de ma chambre où ie seray. Si deux miroirs ne suffisent, on en employera plusieurs; dont le premier receuant l'espece de l'objet qu'on veut voir, la renuoyera au second; celui-cy, au troisieme; & ainsi d'ordre iusqu'au dernier qui la renuoyra aux yeux du regardant: où on aura le plaisir de voir dans ce dernier miroir tous les precedens comme enfoncés l'un dans l'autre en mesme ordre qu'ils sont disposez, commençant par le dernier; de sorte que le premier sera le plus enfoncé, & l'obiet paroistra encor plus enfoncé dans ce premier. Par ce moyen, il n'y aura guere de lieu, quelque destourné qu'il soit, qu'on ne puisse voir, au moyen d'une telle composition de miroirs, si on veut en faire les frais, & y employer la peine: pourueu qu'on se souuienne que les premiers miroirs doiuent estre d'autant plus grands, qu'ils seront proches de l'obiet; & que cet obiet doit estre clair ou illuminé, & non pas en tenebres; ce qui n'importe à l'égard des miroirs, & du regardant. De mesmes, par le moyen de plusieurs miroirs plans assemblez avec adresse, on peut reünir les especes de plusieurs parties d'un mesme obiet, dispersées en diuers lieux: de sorte que dans ce miroir composé, l'obiet ne paroistra qu'un, & toutes les parties sembleront estre en leur propre place: auquel cas, il n'y aura qu'un lieu propre pour y placer l'œil du regardant. Il y a vne infinité d'autres telles compositions de miroirs plans; mais elles ne se font qu'à grands frais; & celui qui aura l'industrie & la pratique iointes avec la connoissance, pourra se faire admirer par ces seuls miroirs; sans qu'il soit besoin, s'il ne veut, de recourir aux courbes, dont les frais sont encor plus grands.

3. On compose un grand miroir concaue parabolique avec vn petit conuexe ou concaue aussi parabolique, y adioutant, si on veut, vn petit miroir plan; le tout à dessein de faire vn miroir ardent qui brulera à quelque distance, aux rayons du Soleil. La mesme composition peut aussi seruir pour faire vn miroir à voir de loing & grossir les especes, comme les lunettes de longue veüe.

4. On compose vn grand concaue parabolique avec vn moindre conuexe ou concaue hyperbolique, y adioutant, si on veut, vn petit miroir plan; pour faire vn miroir ardent qui brulera à vne distance certaine, aux rayons du Soleil. La mesme composition pourra aussi seruir comme vne lunette de longue veüe.

4. On compose les grands miroirs concaues, principalement le parabolique, avec vn plan de mesme grandeur; l'hyperbolique avec vn concaue parabolique plus grand; & l'elliptique avec vn conuexe parabolique moindre; pour faire vn miroir qui par le moyen d'une seule chandelle, eclairera fort loing, & suffi-

faillent pour lire comme de prés. La même chose se peut pratiquer avec le sphérique ; & encor avec plusieurs plans , mais non pas si parfaitement.

6. On peut faire de pareilles compositions pour l'Echo ; mais icy , les murailles peuvent servir au lieu de miroirs ; dequoy nous auons parlé dans nos autres œuvres.

Je laisse vne infinité d'autres compositions , admirables véritablement , mais longues , difficiles , & inutiles.

PROPOSITION VIII.

Expliquer quelques propriétés geometriques , tant des lignes droites qui ne peuvent estre en même plan , que de celles qui sont perpendiculaires sur quelques superficies.

ENtre plusieurs propositions de geometrie que nostre auteur demontre pour servir de lemmes aux demonstrations de la Catoptrique , les plus considerables sont celles-cy.

1. Si deux lignes droites ne sont pas en vn même plan , (sçavoir quand n'estans pas paralleles , elles ne se rencontrent pas , quoy qu'elles soient continuées à l'infiny de part & d'autre) il n'y a qu'une seule autre ligne droite qui leur puisse estre perpendiculaire à toutes deux.

2. Cette perpendiculaire sera la plus courte ligne qui puisse estre menée de l'une à l'autre des deux premières. Tellement qu'elle montre le lieu où ces deux lignes s'approchent le plus l'une de l'autre. Il appelle ce lieu , le croisement en puissance.

3. Que si ces deux premières lignes sont données de position ; cette perpendiculaire ou plus courte distance ou croisement en puissance , le sera aussi ; ce qui se construit & demontre facilement.

4. De tous les plans qui peuvent passer pour chacune de ces deux lignes proposées ; il n'y en a que deux qui soient paralleles entre eux ; tous les autres s'entrecouperont deux à deux.

5. Aucune des communes sections de ces plans qui s'entrecouperont , n'est iamais parallele à toutes les deux lignes proposées ; mais à vne seule des deux au plus ; & le plus souvent à aucune.

6. Que si quelqu'une des communes sections de ces plans , rencontre toutes les deux lignes proposées , ce sera en deux points differens , qui seront donnez , si les deux lignes & cette commune section sont données de position.

7. Reciproquement , si la commune section de deux plans est rencontrée en deux points differens , par deux lignes droites , dont l'une soit dans l'un des plans , & l'autre dans l'autre ; ces deux dernières lignes ne pourront estre en vn même plan , & ne se rencon-

treront iamais, quoy qu'elles ne soient pas paralleles.

Touchant les superficies, & les lignes droites qui leur sont perpendiculaires, nous pouuons raisonnablement en faire cinq classes.

1. La premiere classe contient les seules superficies planes; qui ont cette propriété, que toutes les lignes droites qui leur sont perpendiculaires, sont paralleles entre celles; ce qui est prouué en l'vnziesme liure d'Euclide prop. 6. Reciproquement, s'il y a quelque superficie telle que toutes les lignes droites qui luy seront perpendiculaires, soient paralleles entre elles; cette superficie sera plane. Ce qui se prouue par deduction à l'absurde: attendu que quelque courbure qu'on pretende y estre, les perpendiculaires ne seroient pas paralleles, contre la supposition.

2. La seconde classe contient les seules superficies spheriques tant conuexes que concaues; desquelles toutes les perpendiculaires concourent à vn mesme point qui est le centre. Reciproquement toute superficie de qui toutes les perpendiculaires concourent à vn mesme point, est vne superficie spherique.

3. La troisieme contient toutes les superficies descrites à l'entour d'un axe ou aissieu qui soit vne ligne droite, & qui ne soit pas spheriques. Pour les comprendre en general, il faut se représenter vne figure plane telle qu'on voudra, dont le premier costé soit vne ligne droite, les autres à discretion, ou lignes droites, ou courbes, ou partie droites & partie courbes, sans qu'aucune autre courbure en soit exceptée que la demie circonference de cercle; & sans limiter aucun nombre de ces costez, autrement qu'à la discretion de chacun; & entendre qu'une telle figure plane tourne à l'entour de la premiere ligne droite comme de son aissieu; lors les autres costez de la figure, en tournant, descriront quelque superficie qui sera celle dont nous entendons parler.

Or il est clair qu'il y a vne infinité de genres & d'especes toutes differentes de telles superficies; de mesme qu'il y a vne infinité de figures planes qui les peuuent décrire. Comme les triangles descrivent les superficies coniques; les parallelogrammes descrivent les superficies cylindriques; les autres figures rectilignes descrivent d'autres superficies composées de coniques, de cylindriques, & de circulaires; les sections coniques descrivent des superficies de spheroides, & de conoides; les autres figures descrivent d'autres superficies à l'infy. Mais toutes ont cette propriété, que si vn plan les coupe qui soit perpendiculaire à leur axe, il donnera pour commune section, avec chacune de ces superficies, vne circonference de cercle: que si le plan coupant passe tout le long de l'axe, il donnera vne figure esgale & semblable à celle qui a décrit la superficie. Et, ce qui regarde nostre suiet, toutes les lignes droites perpendiculaires à la superficie, estans prolongées, rencontreront

l'axe, ou elles luy seront paralleles. Reciproquement, si toutes les perpendiculaires d'une superficie rencontrent une mesme ligne droite, la superficie sera de cette troisieme classe, & la ligne droite en sera l'axe.

4. La quatrieme classe contient toutes les superficies décrites par une conference de cercle, quand le cercle se meut de sorte que son centre est porté le long d'une ligne courbe quelle qu'elle puisse estre, pourveu qu'en toute position du cercle elle soit perpendiculaire au plan du mesme cercle, en la façon que les lignes courbes peuvent estre perpendiculaires aux superficies planes. Chacune superficie ainsi descrite est appelée un boyau.

Il est donc clair que comme il y a une infinité de genres & d'especes de lignes courbes, il y a de mesme une infinité de genres & d'especes de telles superficies, entre lesquelles sont celles des anneaux. De toutes ces superficies, les lignes droites perpendiculaires prolongées comme de besoin, rencontrent toutes la ligne courbe qui sert comme d'axe au boyau.

5. La cinquieme & dernière classe contient toutes les autres superficies dont toutes les perpendiculaires ne concourent pas à un mesme point; ny ne rencontrent pas toutes une mesme ligne, soit droite ou courbe; ny toutes ne sont pas paralleles entre elles. Il y en a une infinité de sortes presque toutes irregulieres; c'est pourquoy nous n'en parlerons pas davantage.

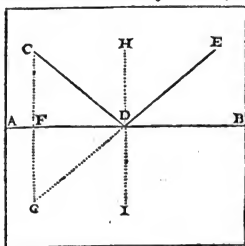
Les demonstrations de tout ce que nous avons dit en cette proposition ne seront pas fort difficiles à ceux qui seront mediocrement versez en Geometrie, ne dépendans que des 6. premiers, & de l'onzieme liure d'Euclide.

PROPOSITION VI.

Expliquer quelques proprietéz notables des rayons reflexis par les miroirs.

LA plus notable & plus reguliere proprieté des miroirs, touchant les rayons reflexis, est celle des miroirs plans, auxquels tous les rayons d'incidence qui viennent d'un seul & mesme point de l'obiet, apres avoir esté reflexis, s'en retournent en s'écartant comme s'ils venoient tous directement d'un autre seul & mesme point, & ce point est derriere le miroir autant enfoncé que le point de l'obiet en est esloigné en avant; tous ces deux points estans dans une mesme ligne droite perpendiculaire au miroir: tellement que si du point de l'obiet on abbaisse une perpendiculaire sur le plan du miroir continué s'il en est besoin, & que cette perpendiculaire soit autant prolongée derriere le miroir qu'elle est longue en deuant, on aura derriere le mesme miroir au bout de

cette perpendiculaire prolongée, le point dont nous parlons, duquel semblent venir tous les rayons reflexis dont les rayons d'incidence ont esté produits par le point de l'obiet.



Comme si le miroir plan est AB, le point de l'obiet C, & tel rayon d'incidence qu'on voudra CD duquel le rayon de reflexion soit DE; l'angle d'incidence CDA, & son égal l'angle de reflexion EDB estans aigus: soit CF perpendiculaire au plan du miroir, laquelle soit prolongée de l'autre part vers G tant que FG d'une part, soit égale à FC d'autre part.

Le dis que la ligne DE est inclinée de mesme que si elle venoit directement du point G. Car soit menée HDI perpendiculaire au miroir, & partant parallèle à CG. & en mesme plan qu'elle, sçavoir dans le plan d'incidence FCD E: donc menant DG, elle sera aussi dans le mesme plan. Or par la 4. prop. du 1. l. d'Euclide, aux deux triangles CF D, & GFD, on démontrera que les angles CDF & GDF sont égaux; mais CDF est égal à EDB par le 3. fondement. Donc GDF est égal au mesme EDB, partant la ligne GD est en mesme ligne droite avec DE, par la conuerse de la 15. p. du 1. l. d'Euclide: ainsi DE vient comme du point G. Il en est de mesme de toutes les autres.

La seconde propriété entre les notables, appartient aux miroirs spheriques tant conuexes que concaues: elle est telle; Tous les rayons d'incidence produits d'un mesme point de l'obiet, venans à estre reflexis par un miroir spherique, ont l'une de ces trois directions; sçavoir ou d'estre paralleles au diametre de la sphere, lequel prolongé s'il en est besoin, passe par le point de l'obiet; ou de s'en retourner vers le mesme diametre, mais à diuers points; ou enfin, de s'escarter comme s'ils venoient de diuers points. Et spécialement, tous les rayons d'incidence qui tombent sur la circonference de quelque cercle perpendiculaire à un diametre, si apres estre reflexis ils ne sont paralleles à ce diametre; estans prolongez de part ou d'autre, ils concourent tous à un mesme point du mesme diametre. La demonstration est plus longue que la precedente, mais non pas plus difficile: nous la laissons aux studieux pour s'exercer.

Il arriue une pareille propriété aux miroirs qui n'ont qu'un axe, mais elle n'est pas vniuerselle comme aux spheriques, estant re-

strainte aux seuls points de l'obiet, qui sont dans cet axe prolongé s'il en est besoin.

Les proprietéz suiuentes sont plus vagues que les precedentes, mais elles ne sont pas moins viles à la connoissance de la Catoptrique, à cause que comme elles, elles seruent à determiner le lieu apparant de l'image extérieure, & son vnité ou multiplicité.

La Geometrie nous fait connoistre qu'il y a des miroirs qui après auoir receu les especes d'un mesme point d'un obiet par les lignes d'incidence menées de ce point à diuers points du miroir, lesquelles lignes d'incidence, par consequent, vont tousiours en s'écartant depuis le point de l'obiet iusques au miroir; renuoyent les mesmes especes par des lignes de reflexion qui vont aussi tousiours en s'écartant: tels que sont tous les miroirs plans, & conuexes; & encor les concaues, en certaine disposition.

D'autres miroirs sont ces lignes de reflexion paralleles, quoy que celles d'incidence aillent en s'écartant: soit que toutes ces lignes de reflexion deuiennent paralleles, ce qui est rare, & n'arriue qu'aux seuls paraboliques concaues, & au seul cas auquel le point de l'obiet est le foyer: soit que quelques vnes seulement deuiennent paralleles, les autres s'écartans ou s'approchans: ce qui n'arriue aussi qu'aux seuls miroirs concaues, en certaine disposition. Enfin, il n'arriue aussi qu'aux seuls miroirs concaues de faire que ces lignes de reflexion s'approchent; soit pour concourir toutes à vn mesme point, ce qui est rare, n'appartenant qu'aux seuls elliptiques & au seul cas auquel le point de l'obiet est l'un des foyers; soit pour concourir à diuers points, sçauoir quelques vnes à vn premier point, d'autres à vn second, d'autres à vn troisieme, &c. soit qu'elles s'approchent seulement pour faire vn croisement en puissance, suiuant ce qui a esté dit en la 8. proposition. En tous lesquels cas de concours ou croisement, en effet, ou en puissance seulement, il arriue necessairement que les mesmes lignes, apres ce croisement, viennent à s'escarter à l'infiny.

Ainsi en general, tout miroir plan, conuexe, ou concaue, en certaine disposition du point de l'obiet, fait escarter les lignes ou rayons de reflexion du mesme point; peu, sçauoir quelques concaues, les rendent paralleles: & quelques vns aussi concaues, les font s'approcher.

Or entre ces rayons reflechis, nous considerons principalement ceux qui s'escartent comme s'ils venoient directement d'un mesme point; car il n'y a que ceux-là qui deux à deux puissent estre en vn mesme plan, & qui puissent faire paroistre le point de l'obiet en vn seul lieu, & partant vnique, lors qu'il sera regardé des deux yeux à la fois dans le miroir qui fera la reflexion de ces rayons: & la proposition suiuite fera voir que tous

les autres rayons, tant ceux qui ne se croisent qu'en puissance, que ceux qui sont paralleles, ou qui vont en s'approchant, ne peuvent produire cét effet.

Par les rayons reflexis qui s'écartent comme s'ils venoient directement d'un mesme point, nous entendons, non seulement ceux qui tous viendroient comme d'un seul & unique point; mais encor ceux desquels deux ou plusieurs viendroient comme d'un certain autre point; & ainsi d'un troisieme point, & d'un quatrieme, &c. à l'infiny; quoy que tous en general, n'ayent qu'un mesme point de l'obiet pour origine, & qu'ainsi tous les rayons d'incidence partent réellement & de fait de ce point original, comme nous auons supposé au commencement de cette proposition.

Que si quelqu'un demande s'il peuty auoir des miroirs autres que les plans, qui dressent ces rayons reflexis, comme si tous venoient d'un mesme point; il sçaura que le miroir hyperbolique fait encor la mesme chose, quand le point de l'obiet est à l'un des foyers; car soit qu'un tel miroir soit conuexe ou concaue, si les rayons d'incidence viennent de l'un des deux foyers, les rayons de reflexion s'en retournent tous comme s'ils venoient de l'autre foyer. Le miroir elliptique concaue est aussi de cette classe: car si le point de l'obiet est à l'un des foyers, les rayons de reflexion s'assemblent premierement tous au second foyer, au partir duquel ils s'écartent à l'infiny, comme si tous venoient de ce second foyer par lequel ils ont passé réellement & de fait.

Quant aux miroirs qui font escarter quelques rayons reflexis comme s'ils venoient d'un certain point; quelques autres, comme s'ils venoient d'un certain autre point; & ainsi d'un autre point, & d'un autre, à l'infiny; il n'y a que le miroir plan qui en soit excepté: & tous aussi, excepté le mesme plan, font des rayons reflexis qui ne se croisent qu'en puissance, sans se rencontrer jamais en effet, de quelque part qu'on entende qu'ils soient prolongez à l'esgard du miroir. Mais pour toutes ces differentes reflexions, il faut le plus souuent des differentes positions du point de l'obiet, ce que nous laissons à considerer aux amateurs de telles speculations.

PROPOS.

PROPOSITION X.

Demonstrer quels sont les rayons reflexis qui font voir aux deux yeux à la fois considerer comme deux points, l'image extérieure d'un point de l'obiet en vn seul lieu: & faire voir que ce lieu apparant est dans la section d'incidence, lors qu'il y en a vne; & qu'il se peut trouver, suppose que le point de l'obiet, les deux points des yeux, & les deux points d'incidence ou de reflexion sur le miroir, soient donnez.

OR qu'il n'y aye que les seuls rayons reflexis qui tombans dans les yeux, vont en s'écartant comme s'ils venoient d'un point, lesquels fassent voir aux deux yeux l'image extérieure d'un point de l'obiet en vn seul lieu; & que cet effet ne puisse estre produit ny par les rayons paralleles; ny par ceux qui en tombant dans les yeux, vont en s'approchant comme pour s'entre-croiser en effet ou en puissance; ny mesmes par ceux lesquels arriuent aux yeux vont en s'écartant, mais non pas comme s'ils venoient d'un mesme point; c'est vne verité facile à demonstrier. Car posons, suiuant l'hypotese de cette proposition, que deux rayons reflexis venans l'un à l'œil droit, l'autre à l'œil gauche, fassent voir l'image extérieure de ce point de l'obiet propose, en vn seul lieu, c'est à dire en vn seul point; lors, par les 6 & 7 fondemens, & leur consequence, en la 5. propos. ce lieu doit estre dans chacun des rayons droit & gauche prolongé en auant vers le miroir, & outre, s'il en est besoin; & puis que le mesme lieu est vni-que, il faut que ces rayons ainsi prolongez se rencontrent, autrement il paroistroit double, contre la supposition: partant puis que des yeux tirant vers le miroir, ces rayons vont en s'approchant comme pour concourir à vn point; il est clair qu'arriuant aux yeux, par mouuement contraire, ils vont en s'écartant comme s'ils venoient du mesme point: il est clair aussi que ni les rayons paralleles, ny les autres specifiez cy dessus, ne peuuent concourir estans prolongez au deuant des yeux vers le miroir; & partant ils sont incapables de faire voir l'image extérieure d'un point de l'obiet, en vn seul lieu.

Maintenant faisons voir que quand il y a vne section d'incidence, ce lieu apparant de l'image est dans cette section menée du point de l'obiet propose, à l'égard des deux yeux considerer comme deux points. Et pour ce faire, considerons les deux plans d'incidence qui en ce cas sont differens, & engendrent cette section, par sa definition qui est dans la 5. prop. l'un pour l'œil droit & l'autre pour le gauche: il est clair que ces deux plans n'ont rien de commun entre eux que cette section d'incidence qui est leur commune section: & partant, que tout point qui sera commun à ces deux plans, sera dans cette ligne: or le point où se rencontrent les deux rayons de reflexion de l'œil droit, & du gauche, c'est à dire le lieu apparant de l'image extérieure, est commun à ces deux plans, puis que le rayon droit est tout dans le plan droit, & le rayon gauche est tout dans le plan gauche, par le premier fondement & sa consequence, & que ces deux rayons n'ont que ce

point de commun : donc ce mesme point ou lieu apparrant de l'image exterieure, est dans la section d'incidence, qui est ce que nous voulions demonstrier ; & la demonstration est vniuerselle pour tous les miroirs.

Nous auons mis cy-dessus vne restriction touchant la section d'incidence, quand nous auons adiousté ces mots, *LORS QU'IL Y EN A VNE*. Or vne telle restriction estoit necessaire, veu qu'il peut arriuer, que cette section ne se rencontrera point, sçauoir lorsque les quatre principaux rayons, qui sont les deux d'incidence & les deux de reflexion, seront tous en vn mesme plan, d'où il arriuera que les deux plans d'incidence seront reünis en vn seul, sans section d'incidence : toute-fois, le lieu apparrant de l'image exterieure du point de l'obiet sera tousiours au point du concours des deux rayons de reflexion, prolongez en auant vers le miroir tant qu'ils se rencontrent. Voila pourquoy dans la §. prop. nous auons dit que cette section d'incidence n'est pas absolument necessaire, mais seulement vtile, pour faire l'office que les auteurs attribuent vainement à la perpendiculaire d'incidence. Il est vray qu'aux miroirs plans & spheriques, nostre section d'incidence est vne mesme ligne avec cette perpendiculaire d'incidence ; ce qui fait qu'en tous les plans, & en plusieurs cas des spheriques, ce lieu apparât de l'image se trouuoit bien estably par les auteurs dās leur perpendiculaire : mais dans les autres miroirs, mesmes aux cas plus ordinaires des spheriques, leur establissement estoit mal fondé, & manquoit tousiours. sinon que par rencontre fort rare, nostre section & leur perpendiculaire se rencontrassent vnies en vne seule ligne, & de plus, que les rayons de reflexion fussent en vn mesme plan ; ce qui est facile à demonstrier en consequence de ce qui a esté dit cy-deuant.

Maintenant, supposé que les principaux points soient donnez sçauoir le point de l'obiet, les deux yeux, & les deux points d'incidence sur le miroir, il sera facile de trouuer le lieu apparrant de l'image exterieure en plusieurs sortes, dont celle-cy est la plus facile, & la plus asseurée.

Premierement, par les points donnez on menera comme il faut, les deux lignes d'incidence & les deux de reflexion, & encor les deux plans d'incidence, qu'il suffira de s'imaginer, & remarquer s'ils sont differens, ou s'ils s'vniissent en vn. Si donc ils sont differens, il faut, par les regles de Geometrie, trouuer leur commune section qui sera la section d'incidence, & prolonger les rayons de reflexion tant qu'ils rencontrent cette section ; & s'ils la rencontrent en vn mesme point, ce sera le lieu apparrant de l'Image exterieure, mais s'ils la rencontrent en des points differens ; alors les rayons de reflexion ne seront pas en mesme plan, mais se croiseront puissance ; partant l'image ne paroitra pas vniue, mais se verra en diuers lieux ; & si ces lieux sont sensiblement éloignez l'un de l'autre, ces images seront aussi sensiblement dif-

ferens; autrement, si ces lieux sont fort proches entr'eux, ces images pourrônt assez souuent sembler estre confonduës en vne, quoy qu'à la rigueur geometrique, elles soient diuerses & separées; c'est pourquoy il y aura quelque confusion en vne telle sorte de veüe, dont nous parlerons plus amplement en la proposition suiuite: & en ce cas de confusion, le lieu apparrant de l'image exterieure, sera enuiron où est le croisement en puiffance des deux rayons de reflexion, qui est l'endroit ou ils ont le moins de distance entre eux, laquelle distance, en ce cas, nous supposons si petite qu'elle est comme insensible, & partant elle fait à peu près le mesme effet à la veüe, que si c'estoit un croisement actuel des rayons de reflexion qui se rencontrassent en vn mesme point. Que si les plans de reflexion sont vnis en vn mesme & vnique plan; alors il suffira de prolonger en auant, les deux rayons de reflexion tant qu'ils se rencontrent, s'ils le peuuent: & au point de leur concours ils donneront le lieu apparrant de l'image exterieure: autrement, scauoir lors qu'ils ne peuuent concourir, l'image ne paroistra pas vnique, mais elle se verra en diuers lieux, chacun desquels sera determiné en la prop. suiuite.

Cecy est general en tout miroir; mais en special au plan, il suffit de prolonger l'un des rayons de reflexion autant au delà du miroir que la ligne d'incidence est longue. Comme en la figure de la 9. proposition, prolongeant le rayon de reflexion ED vers G, tant que DG soit esgale à la ligne d'incidence CD, le point G sera le lieu apparrant de l'image exterieure du point de l'obiet C veu de tant d'yeux qu'on voudra, par la reflexion du miroir plan AB. Au miroir spherique, supposant que tous les rayons d'incidence d'un mesme point de l'obiet veu dans le miroir, par tant d'yeux qu'on voudra, tombent en la circonference d'un mesme cercle qui aye pour axe la ligne droite menée du point de l'obiet au centre de la sphere, & pour pole, le point où cet axe rencontre la superficie spherique du miroir; le mesme axe sera en mesme temps la perpendiculaire & la section d'incidence; & tous ces yeux ensemble, par la reflexion de tous ces rayons, ne verront qu'une seule image exterieure, dont le lieu apparrant sera dans la mesme section d'incidence; lequel lieu se trouuera prolongeant vn seul des rayons de reflexion depuis l'œil iusques à cette section: car quand on prolongeroit tous les rayons de reflexion venans des rayons d'incidence que nous venons de specifier, tous se rencontreroient en ce mesme point de la mesme section d'incidence: ainsi ce point trouué donnera le lieu de l'image.

Quant aux autres rayons d'incidence d'un mesme point de l'obiet, qui tombent sur la circonference de diuers cercles d'un miroir spherique, leurs rayons de reflexion prolongez tant qu'on voudra, ne se rencontreront iamais tous en vn mesme point, mais au plus, deux, trois, ou quatre; ce qui fait que le plus souuent ils representent plusieurs images d'un mesme point de l'ob-

iet, & en diuers lieux, dont nous parlerons dans la 13. proposition.

Ily a aussi des miroirs, sçauoir generalement presque tous les concaues, par lesquels vn seul & mesme point de l'obiet enuoye plusieurs differens rayons de reflexion à vn seul & mesme œil; ce qui est encor vne cause de la multiplication des lieux apparans de l'image de ce point; dont il sera aussi parlé en la mesme 13. proposition.

PROPOSITION XI.

Determiner le lieu apparant de l'image exterieure d'un point de l'obiet, veu dans vn miroir par vn œil seul consideré comme ayant vne grandeur sensible.

Pour l'éclaircissement de cette proposition, il faut remarquer que la nature a tellement formé l'œil, de tuniques & d'humeurs differentes; & avec vn tel ordre, eu esgard à la figure, à la grandeur, à la distance, & à la situation de chacune, que par leur moyen tous les rayons qui venans d'un mesme point, tombent sur cet œil & passent par la prunelle, sont rompus avec tant de iustesse, que quoy qu'ils allassent en s'écartant lors de leur arriuee à l'œil, neantmoins apres cette refraction ils sont contraincts de se reünir à vn mesme point au dedans de l'œil: ou si cette reünion ne se fait à vn mesme point precisement & geometriquement, elle en approche si prés, & l'espace où ces rayons s'approchent le plus, est si petit, que parlant sensiblement, il peut passer pour vn point Physique. l'entends vn œil bien formé, tel que l'ont ordinairement ceux que nous disons auoir l'œil bon: quant aux autres qui ont quelque vice, nous en dirons deux mots cy-aprés. De plus, à ce point de reünion, la mesme nature a establi le lieu de la principale partie de l'œil, pour l'action de la veüe; sçauoir, selon l'opinion la mieux receüe, cette tunique appelée vulgairement la retine, sur laquelle, comme sur vn tableau, sont imprimez tous les points de reünion appartenans à chacun point de l'obiet, en mesme ordre & disposition, (ou fort prés) qu'ils se rencontrent dans le mesme obiet, suiuant qu'il est exposé à la veüe, eu esgard aux loix de la Perspective: ainsi tous ces points ensemble forment sur cette tunique l'image exterieure ou sensible de l'obiet, qui par l'entremise des nerfs, est apperceuë de l'ame, pour en estre considerée suiuant le besoin. Dauantage, pour ce que les obiets ne sont pas tous à vne distance de l'œil, les vns en estant souuent fort proches, d'autres tres esloignez, & d'autres mediocrement; d'où il arriue, par les loix de la refraction, que le point de reünion des rayons rompus dans l'œil, est quelque-fois

plus enfoncé dans le même œil, (sçavoir aux obiets plus proches) & quelques-fois moins; (sçavoir aux obiets plus esloignez) il arriueroit aussi que si la principale tunique qui doit recevoir tous les points de reünion, demeurait toujours stable dans l'œil, avec vn enfoncement qui fust toujours immuable, elle ne receuroit pas toujours les rayons en leurs points de reünion, mais trop tost ou tard, ce qui causeroit de la confusion: pour obuier à cét inconuenient, cette sçauante mere la nature a fait cette principale tunique mobile, luy donnant la faculté de s'auancer ou s'enfoncer dans l'œil plus ou moins, selon le besoin, pour recevoir ces rayons en leurs points de reünion, precisement, ou au plus près que faire se pourra: & tout œil qui n'a point cette faculté, comme il arriue aux vieillards, qui d'ordinaire l'ont perduë, ne peut pas s'accommoder à toute sorte de veü; c'est pourquoy il a besoin de lunettes pour corriger vn tel defect.

Or quoy que ce mouuement de la principale tunique, par lequel elle s'auance vn peu plus vers le dehors de l'œil pour les obiets esloignez, & s'enfonce vn peu dauantage vers le dedans, pour les obiets plus proches, ne soit pas arbitraire, c'est à dire, que la faculté qui cause ce mouuement, ne soit pas suiuite à l'Empire Despotique de la volonté, agissant seulement par necessité, suivant le besoin, & le plus souuent sans la connoissance de l'animal; neantmoins l'ame s'apperçoit des effets d'vn tel mouuement, & reconnoist par vne longue habitude, qu'il faut quelque changement en la disposition de l'œil, pour voir les obiets dans ces differens esloignemens; quoy que cette reconnoissance ne soit simplement qu'habituelle & sans aucune reflexion du raisonnement. Quiconque voudra s'en éclaircir, qu'il regarde fixement durant vn assez long-temps, vn obiet esloigné, soit des deux yeux, ou d'vn seul; puis tout soudain, qu'il regarde vn obiet proche, comme vn liure pour le lire; il ne verra sur le champ que de la confusion, pour ce que la principale tunique sera trop auancée vers le deuant de l'œil pour cét obiet prochain, estant disposée pour le premier plus esloigné; mais petit à petit, cette tunique se renfonçant, la confusion cessera, & il pourra lire; que si apres auoir leu quelque temps, il tourne soudain l'œil vers son premier obiet, il ne le verra d'abord que confusement, pour ce que la même tunique sera trop enfoncée pour vne telle veüë, mais elle se y accommodera bien-tost. Ce mouuement est vne des causes qui nous font iuger de la distance des obiets qui sont proches ou peu esloignez; car pour ceux qui le sont beaucoup, il ne nous fait connoistre autre chose sinon qu'ils sont fort esloignez, sans iuger autrement de la distance, s'il n'y a d'autres moyens, comme si on decouure vn grand pais entre l'œil & l'obiet; si cét obiet paroist petit, encor que d'ailleurs nous sçachions qu'il soit grand; & ainsi des

autres moyens de connoistre les distances, qui sont enseignez dans l'Optique. Mesmes les vieillards qui ont perdu la faculté d'un tel mouuement, s'apperoiuent neantmoins de l'esloignement de l'obiet, quand ils le voyent clairement; & de sa proximité, quand ils le voyent confusement: à cause que par le desechement des humeurs, ayans l'œil plus plat, la tunique s'auance trop vers le dehors pour les obiets proches, & souuent mesmes pour les plus esloignez, & alors ils deuiennent comme aueugles. Aux gros yeux & fort profonds, il arriue souuent le contraire: c'est à dire que la principale tunique est souuent trop enfoncée, ainsi ils voyent mieux de près que de loin; & quelque-fois elle ne se peut assez aduancer, ce qui est cause que mesmes tout près, ils ne voyent que confusement. De là vient aussi qu'à de tels yeux trop gros il faut des lunettes concaues; au contraire des yeux plats des vieillards, auxquels il en faut des conuexes.

Cela posé, il est facile de reduire cette proposition à la precedente. Car puis que chacun œil seul ne voit distinctement vn seul point de son obiet dans vn miroir, que quand tous les rayons de reflexion de ce point viennent au mesme œil comme s'ils parteroient tous d'un seul autre point; il est clair qu'il ne faut que trouuer cet autre point d'où ces rayons de reflexion semblent partir; car ce point sera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet dont il s'agit.

Partant estans donnez le point de l'obiet, le miroir, & l'œil de quelque grandeur sensible; on prendra dans cette grandeur de l'œil, deux poincts sensiblement esloignez l'un de l'autre; & avec ces poincts on fera de mesme que si c'estoient deux yeux considerez comme deux poincts, en la proposition precedente; c'est à dire que suiuant la nature du miroir, il faudra trouuer sur sa surface les deux poincts d'incidence appartenans aux deux points oculaires; ainsi on aura les deux rayons de reflexion, lesquels on prolongera en deuant tant qu'ils se rencontrent, s'ils le peuvent, & à ce point de rencontre sera le lieu apparant de l'image exterieure: car en suite de ce qui a esté dit, il faudra que pour voir cette image, l'œil & la principale tunique se disposent comme pour regarder vn obiet qui seroit en ce mesme lieu de rencontre. Que si les deux rayons de reflexion prolongez ne se rencontrent pas, estans en diuers plans, ou paralleles, ou s'écartans; la veüe en ce cas, ne pourra estre bien claire & distincte, mais confuse; & ce d'autant plus, que ces rayons seront plus esloignez l'un de l'autre; mesmes, parlant geometriquement & à la rigueur, ils representeront le point de l'obiet en diuers lieux.

Il est donc clair que ce que nous auons dit en special du miroir plan & du spherique, dans la proposition precedente, est encor vray dans celle-cy, & pour les mesmes raisons; c'est pourquoy nous n'en ferons aucune repetition.

PROPOSITION XII.

Du lieu apparant de l'image exterieure de l'obiet entier. De la confusion de la veü. Et du point d'incidence.

AYant expliqué le lieu apparant de l'image exterieure de chacun point d'un obiet; il ne sera pas difficile de determiner le lieu apparant de son image entiere; j'entends l'image de toute cette partie de l'obiet qui est exposée au miroir, de sorte qu'en recevant les rayons d'incidence, il les peut reflechir à l'œil; attendu que le miroir ne reflechit rien de ce qui luy est caché. Car comme l'obiet qui est exposé à l'œil en la veü directe, forme son image interieure & sensible sur la principale tunique, par le moyen des rayons qui sont enuoyez directement de tous les points de l'obiet, & receus sur la mesme tunique, chacun en son ordre, eu esgard aux loix de la Perspective: de mesme, en la veü de reflection, l'image exterieure & sensible de l'obiet est formée sur cette tunique, par le moyen des rayons qui estans enuoyez de tous les points de l'obiet sur le miroir, sont reflechis par le mesme miroir, & receus dans l'œil sur la mesme tunique, chacun en son ordre, eu esgard aux loix, tant de la Perspective que de la Catoptrique; auquel lieu ils forment cette image interieure & sensible; soit qu'elle soit conforme à son obiet, ou difforme, suivant l'espece du miroir qui peut souuent causer de grands changemens en la conformité ou difformité de l'image avec le mesme obiet.

Cela posé, si on trouue, par les deux propositions precedentes, hors l'œil, le lieu apparant de l'image exterieure de chacun point de l'obiet veu dans un miroir, tous ces lieux ensemble représenteront hors le mesme œil, & à quelque distance de luy, le lieu total de l'image exterieure entiere de l'obiet, suivant les loix citées cy-dessus, & avec la conformité ou difformité requise par les mesmes loix.

Or quoy qu'en la veü actuelle, cette image avec toutes les circonstances, paroisse comme en un instant, & toute à la fois: neantmoins ce ne seroit pas une petite entreprise, de vouloir par la science ou par l'art, assigner actuellement le lieu apparant de chacun point; tant pource que ces points sont infinis, que pour ce que l'espece du miroir peut est telle, qu'elle y apporteroit une grande difficulté par sa forme. Il n'y a que le miroir plan qui soit exempt d'une si difficile recherche; à cause qu'en un tel miroir, chacun rayon de reflection, estant prolongé directement au delà du miroir, autant que son rayon d'incidence est long du miroir à l'obiet, donne au bout du prolongement le lieu apparant de chacun point, comme il a desia esté dit en la 10. proposition. Notre in-

tention donc, n'est pas icy d'enseigner vne pratique qui seroit trop difficile, & inutile; mais seulement de donner la connoissance de la verité touchant le lieu apparant des images exterieures. Que si on veut en quelque sorte reduire cette theorie en pratique, il suffira de trouuer les lieux apparans des images exterieures des principaux points de l'obiet; sçauoir de ses extremittez, & des plus considerables parties du milieu; ce qui ne sera pas si difficile, & neantmoins capable de représenter l'image assez parfaitement.

Touchant les causes de la confusion qui arriue souuent en la veuë, soit directe, soit par reflexion, ou par refraction; on peut par les propositions precedentes, en auoir remarqué les principales causes: i'entends parler de cette confusion qui peut suruenir quoy que l'obiet aye toutes les conditions requises en ce qui regarde la distance, sa grandeur, son illumination, son opacité, & la transparance du milieu par lequel il enuoye ses especes.

En la veuë directe donc, ces conditions estans posées, il n'y peut arriuer de confusion que par le vice, ou par l'indeuë disposition de l'organe, c'est à dire de l'œil, qui pourra estre trop plat, ou trop profond; de sorte que la principale tunique ne pourra estre placée dans vne iuste distance; mais où elle sera trop près de la surface exterieure de l'œil, où elle sera trop enfoncée; d'où arriuera la confusion dont nous auons parlé au commencement de la proposition precedente. Dauantage, l'œil peut estre troublé, ou coloré de couleurs estrangeres, comme il arriue aux létériques. Adioustez à cela, que la société naturelle des yeux peut estre empeschée par violence, ou par maladie; ce qui seul peut causer de la confusion.

En la veuë de reflexion ou de refraction, outre les causes de confusion dont nous venons de parler, qui y peuuent aussi auoir lieu; la forme du miroir, ou de la lunette, peut auoir ses causes particulieres, qui feront que les rayons de reflexion, ou de refraction qui viendront à l'œil, ne concourront pas à vn mesme point estans prolongez au deuant de l'œil, quoy que tous viennent d'vn mesme point de l'obiet: d'où il est necessaire qu'il naisse de la confusion: ce qui a esté assez expliqué en la proposition precedente.

Il est pourtant à remarquer que les miroirs plans simples n'ont d'eux mesmes à cause de leur forme, aucun principe de confusion: & partant s'il y en arriue, il faut qu'elle vienne ou de l'obiet, ou de l'œil, ou bien du milieu par où passent les especes.

Enfin, pour ce qui regarde le point d'incidencé auquel le miroir est rencontré par l'espece d'vn point de l'obiet, pour de là estre renuoyée à l'œil; comme il est très facile à trouuer en la veuë
actuelle,

de la Catoptrique & des Miroirs. 117

à laquelle, c'est à dire lors que l'obiet, le miroir & l'œil sont presens & arrestez en leurs propres places, avec toutes les conditions requises pour bien voir, ce point s'offrant comme de soy-mesme au sens, qu'il descouvre & le remarque sans peine: par vn fort contraire, il est souuent fort difficile à donner scientifiqument par les regles de la geometrie. Car hors le miroir plan, auquel ce probleme se rencontre aussi plan, & sans difficulté, avec vne solution vnique pour chacun point vnique de l'obiet, l'œil estant aussi vnique & représenté comme vn seul point; il n'y a presque aucun autre miroir auquel ce mesme probleme ne soit solide, ou lineaire; & souuent avec plusieurs solutions.

Nostre Geometre en a fait l'analyse, & la composition pour les miroirs spheriques, pour les cylindriques, pour les coniques, pour les spheroides, pour les paraboliques, & pour les hyperboliques: mais ces recherches sont trop particulieres, & d'vne Geometrie trop profonde pour ce lieu cy auquel nous ne pretendons traiter la reflexion qu'en general, laissant ces particularitez à éclaircir aux grands Geometres, qui sans doute, ne les trouueront pas indignes de leurs speculations.

PROPOSITION XIII.

Quels miroirs representent l'obiet en plusieurs lieux, multipliant le nombre de ses especes.

NOUS entendons icy parler de la seule augmentation du nombre des especes d'vn mesme & vnique obiet; par le moyen de laquelle augmentation, cet obiet est représenté en deux, trois, ou plusieurs lieux differens, par vn mesme miroir, & non pas de l'augmentation par laquelle vne mesme espece est rendue plus grande & plus estendue, ce que nous reseruons pour la 15. proposition.

En general, le principe de la multiplicité des especes d'vn mesme obiet, dépend de deux chefs. L'vn est la multiplicité des yeux, & conuient tant à la veüe directe, qu'à celle de reflexion, & à celle de refraction. L'autre chef est la forme du miroir, ou de la lunette, & ne conuient qu'à la Catoptrique, & à la Dioptrique.

Quant au premier chef, il faut sçauoir que chacun animal qui a deux yeux (s'il s'en trouuoit qui en eussent plus de deux, il arriueroit le mesme à proportion, que ce que nous dirons) bien disposez & en vne bonne assiete pour considerer vn mesme obiet des 2. à la fois, s'accoustume par habitude, à vne certaine situation telle que toutes & quantes fois qu'elle se rencontre aux mesmes yeux, il iuge que son obiet est vnique, quoy que chacun œil reçoie vne espece differente de celle que reçoit l'autre: cette situation ou disposition

Q

yeux est appellée d'ordinaire la societé naturelle des mesmes yeux; & chacun de tels animaux, particulièrement l'homme, possède vne faculté par laquelle il peut au besoin, dresser ses yeux pour les accommoder à vne telle disposition, toutes les fois qu'il les veut arrester tous deux à la consideration d'un mesme obiet: & par la mesme faculté il les maintient souuent vn long temps en cet estat: mesmes, il peut les tourner tous deux ensemble, & les pourmener par toutes les parties de son obiet, sans alterer sensiblement cette societé naturelle; ce qui fait qu'il ne voit tousiours qu'un mesme obiet, quand cet obiet est vnique réellement & de fait. Mais la mesme societé peut estre empeschée en plusieurs manieres; sçauoir par violence, par foiblesse ou maladie, par trop de vin, ou autrement; & tels accidens sont assez souuent paroistre double l'image d'un obiet vnique; & d'autant plus que les yeux s'écartent loin de leur societé naturelle, d'autant plus les deux images du mesme obiet, paroissent esloignées l'une de l'autre. Ce chef comme nous auons dit, est general en toutes les trois veues; & nous ne l'auons rapporté icy que pource qu'il peut auoir lieu dans la Catoptrique.

Pour l'intelligence du second chef, en tant qu'il regarde la Catoptrique, où la forme du miroir peut multiplier en plusieurs lieux l'espece d'un seul & vnique obiet, mesmes à l'égard d'un seul œil, il est certain que si la forme d'un miroir est telle, que de tous les rayons d'incidence qui viennent d'un mesme point de l'obiet, & tombent sur diuers points du miroir, deux, trois, ou plusieurs de ces rayons, apres leur reflexion, se réunissent en vn mesme point hors le miroir; posant l'œil à ce point de reünion, cet œil receura ces diuers rayons de reflexion, qui venans de diuers lieux sensiblement esloignez l'un de l'autre, representeront diuerses images exterieures, en autant de lieux diuers, quoy qu'elles soient produites d'un mesme point de l'obiet: car il est clair en ce cas, qu'à prendre de l'œil tirant vers le miroir, & plus loins s'il en est besoin, ces rayons de reflexion vont tousiours en s'écartant vers diuers lieux, ausquels, & en chacun d'eux, l'image exterieure semble estre; & partant elle paroist estre multipliée, par le 5. fondemēt de la 5. prop.

Or qu'il y aye des miroirs d'une telle forme, c'est vne chose notoire, par les demonstrations tirées de la Geometrie: & il n'y en a presque point de concaues qui n'ayent cette propriété; iuques là que plusieurs d'entre eux font reflexir à vn mesme point hors le miroir, vne infinité de rayons qu'ils reçoient d'un mesme point de l'obiet, & ce en certaine situation du mesme obiet; car en vne autre situation, ils ne feront concourir à vn mesme point qu'un nombre déterminé de ces rayons reflexis, sçauoir 2, 3, 4, ou plus, selon la forme & la nature du miroir; de quoy nous auons desia dit quelque chose en la 9. prop.

Mais il faut remarquer que les miroirs plans & conuexes n'ont point cette propriété; c'est à dire qu'en de tels miroirs, les rayons qui viennent d'un mesme point de l'obiet, apres estre reflectis, vont tousiours en s'écartant, & ne concourent iamais ensemble, ny deux ny plusieurs, estans prolongez en dehors vers le regardant: partant ils representent tousiours l'obiet vnique à vn œil seul consideré comme vn point.

Que si la societé naturelle des yeux n'est point empeschée, nous raisonnerons des deux yeux comme d'un seul: mais si elle l'est, les obiets doubleront, chacun œil representant à la fantasie, son image en vn lieu different de l'autre. Ainsi ce qu'un miroir ne representoit que simple à vn œil, sera representé double aux deux yeux: ce qu'un miroir representoit double à vn œil, paroistra quadruple aux deux, &c. Et dans cette multiplicité il arriue quelquefois que deux images se reünissent en vne; & ainsi quatre ne paroissent que trois: six ne paroissent que cinq, quatre, ou trois, &c. ce qui iroit à vne consideration infinie.

D'autantage, ce que nous venons de dire se doit entendre des miroirs qui ne reflectissent que d'une seule superficie: car ceux qui reflectissent de deux superficies, comme nos miroirs communs de crystail, chacune superficie faisant son effet, comme vn miroir simple; il arriuera encor de la multiplicité pour ce chef, comme nous auons desia dit ailleurs; & l'effet en sera d'autant plus sensible, que plus la glace sera espaisse, & que l'obiet y sera regardé plus obliquement: & encor bien plus, si les deux superficies d'un tel miroir ne sont pas paralleles: ce qui causera bien des accidens assez remarquables, que nous laissons à considerer aux plus curieux.

Ce qui a esté dit d'un point de l'obiet, peut estre facilement entendu de tous les points du mesme, & partant de l'obiet entier: mais souuent, en cas de multiplicité de l'image entiere d'un tel obiet, ces images se confondent plusieurs en vne, soit du tout, ou en partie; principalement si l'obiet & le regardant sont proches du miroir; de quoy les causes ne sont pas difficiles à comprendre, en suite de ce que nous auons dit.

PROPOSITION XIV.

Quels miroirs font paroistre l'image extérieure de l'obiet au dedans ou au dehors d'eux mesmes: droite, ou renuersée.

Nous disons qu'un miroir fait paroistre l'image extérieure de l'obiet au dedans du mesme miroir, quant à l'esgard du regardant, cette image est plus esloignée que le miroir, qui par consequent se trouue placé entre l'œil qui voit, & le lieu apparrant

Qij

del' image exterieure qui est veüe. Au contraire, nous disons qu'un miroir fait paroistre hors de soy l' image exterieure d'un obiet, quand le lieu apparant de cette image, est entre le miroir & l'œil qui voit. La premiere de ces deux sortes de veües qui fait paroistre l' image exterieure plus esloignée que le miroir, estant fort commune, ne cause point d'admiration: mais la seconde, où l' image exterieure paroist en l' air entre le miroir & le regardant, est admirée quasi le tout ceux à qui elle arriue, comme vne chose extraordinaire dont ils ignorent la cause.

En general, pour faire cette apparence, il faut vn miroir qui ayant receu plusieurs rayons d' incidence d'un mesme point de l' obiet, renuoye ces rayons par reflection, vers vn mesme point, soit precisement & geometriquement, soit fort près & physiquement; de sorte que sensiblement parlant, les rayons de reflexion concourent à vn mesme point entre le miroir & le regardant: car par ce moyen, il arriuera que ces mesmes rayons, apres auoir passé par ce point de concours, s'écarteront de rechef tirant vers l'œil du regardant qui venant à les recevoir, sera obligé, pour les considerer, de se disposer de mesme que si tous partoient réellement, & de fait de ce point de concours, & que le point de l' obiet y fust; ainsi, par tout ce qui a esté dit & repeté tant de fois cy-deuant, le lieu apparant de l' image exterieure: du point de l' obiet dont il s'agit, sera à ce point de concours, quoy que peut-estre l' obiet en soit fort esloigné: puis que, par nos maximes precedentes, & pour les consequences que nous en auons déduites, ce lieu apparant est celuy vers quil'œil du regardant est dressé & arresté. Et tous les autres points de l' obiet, faisant le mesme, chacun selon sa disposition, eu esgard aux loix de la Perspective, & à la forme du miroir; il pourra arriuer que tous seront representez en apparence, entre l'œil & le miroir, & qu'ainsi le lieu apparant de l' image exterieure entiere, sera en l' air au mesme lieu, non sans l' admiration de plusieurs.

Ce que nous venons de dire est à l' esgard d'un œil seul: mais il est certain que l' apparence est bien plus sensible à l' egard des deux: en quoy pourtant il ne suruiuent aucune nouuelle difficulté à expliquer: car comme de tous les rayons de reflexion qui ont passé par vn mesme point de concours, & qui en suite sont allez en s'écartans, vne partie est tombée sur l'œil droit, pour exemple; à mesme droit & pour mesme raison, vne autre partie peut tomber sur le gauche; & ainsi tous les deux yeux sont obligez de se dresser vers ce mesme point pour bien recevoir & considerer ces rayons; & partant ce point sera le lieu apparant de l' image exterieure du point de l' obiet dont il s'agit: & tous les autres points de l' obiet faisant le mesme, nous raisonnerons de l' image entiere, comme cy dessus.

En deux mots, le lieu apparant de l'image extérieure d'un point d'un objet, en toutes sortes de veuës, droite, reflexie, & rompuë; tant pour un œil seul, que pour les deux, estant le point ou les rayons qui tombent sur les yeux concourent en effet ou en puissance, immédiatement au deuant des yeux; (c'est à dire que quand il y auroit plusieurs points de concours on doit prendre celuy qui est le plus proche des yeux & au deuant d'eux) si en la Catoptrique ce point est au delà du miroir, le lieu apparant de l'image extérieure, sera aussi au delà du miroir: mais si ce point est entre les yeux & le miroir, l'image extérieure paroïtra aussi en l'air entre les yeux & le miroir.

Ce que dessus estant expliqué en general, il sera facile de distinguer en particulier, quels miroirs ont la forme propre pour représenter les images des objets au dedans ou au dehors des mesmes miroirs; pour quoy on aura recours à la 9. prop. de ce traité, qui enseigne que tous les miroirs plans & conuexes renuoyent les rayons de reflexion en s'écartant; & partant les mesmes rayons ne peuuent concourir qu'en puissance, estans prolongez au deuant de l'œil iusques au delà du miroir: ainsi ils ne représentent iamais l'image extérieure de l'objet qu'au dedans d'eux mesmes; c'est à dire que cette image paroïst tousiours plus esloignée de l'œil que le miroir mesme; puis qu'elle paroïst estre à ce point de concours. Les miroirs concaues font le mesme en certaine disposition de l'objet & de l'œil: mais en quelques autres dispositions, ils font que les rayons de reflexion, au partir du miroir, vont en s'approchant, dont quelques-uns concourent, soit Mathematiquement ou Physiquement, & après ce concours, vont de rechef en s'écartant: posant donc les yeux en estat de recevoir ces rayons, lors qu'après leur concours ils sont écartez, il est certain que le point de concours sera entre les yeux & le miroir, auquel lieu paroïtra estre l'image extérieure. D'où il est clair qu'il n'y a que les seuls miroirs concaues qui puissent causer vne telle veuë, laquelle mesmes, ils ne font pas tousiours, mais seulement en vne certaine disposition des yeux & de l'objet.

Touchant cette disposition des yeux & de l'objet aux miroirs concaues qui sont capables de représenter l'image extérieure au dedans ou au dehors d'eux mesmes; nous dirons seulement en general, que pour représenter cette image en dehors, l'objet doit estre plus esloigné du miroir que pour la représenter en dedans: il en est de mesme des yeux: Quant au particulier, il n'y a point d'ordinaire de distance limitée ou précise, sinon celle qui limite l'endroit iusques où l'image extérieure paroïst en dedans du miroir; de sorte que tant que l'objet sera entre cet endroit & le miroir, l'image extérieure de cet objet paroïtra estre au dedans du mesme miroir: mais si au contraire l'objet se trouue plus

elloigné du miroir, l'image extérieure paroïtra en dehors, entre le miroir & l'œil du regardant. Or cét endroit est ordinairement estendu par toute vne superficie, ce que les Geometres appellent vn lieu superficiel, dont la consideration est d'une trop subtile & trop profonde Geometrie pour ce traité.

Sur le suiet du renuermement des images, causé par les miroirs; On remarquera qu'à cause que le rayon d'incidence & son rayon de reflexion, sont au point d'incidence vn angle; de sorte, que si ces deux rayons estoient prolongez au delà du miroir, ils se croiseroient, il est necessaire que tous les miroirs fassent quelque renuermement, soit de la droite à la gauche, soit du haut au bas: mais il y a des occasions où ces renuermemens sont bien plus remarquables qu'en d'autres: nous en remarquerons donc quelques-uns, qui pourront suffire pour donner occasion aux curieux de considerer les autres.

Tout miroir plan auquel l'obiet est parallele, fait l'image renuermée de droite à gauche: c'est ce qui arriue continuellement à ceux qui s'y mirent: car quoy que leur image extérieure represente vne autre personne toute semblable à eux mesme, qui les regarde face à face, faisant les mesmes gestes qu'eux; toutefois s'ils y prennent garde, cette image fera de la gauche, ce qu'eux font de la droite: & s'ils ont quelque marque en la partie droite, comme en la iouë pour exemple, cette image semblera auoir vne pareille marque en la iouë gauche &c. Mais cette apparence est plus sensible par le moyen de l'écriture, qui estant exposée à vn miroir plan, fait voir dans ce miroir vne autre écriture dont chacune lettre est à rebours, iustement comme vne forme d'impression presté à mettre sous la presse; de sorte qu'on ne la peut lire, si on n'est accoustumé comme les Imprimeurs, à cette sorte de lecture. Reciproquement, vne forme d'impression ou vne écriture faite de mesme à rebours, estant exposée à vn miroir plan, paroïtra dans le miroir redressée à l'ordinaire & facile à lire.

Que si vn obiet est perpendiculaire à vn miroir plan, cét obiet paroïtra renuermé de haut en bas à l'esgard du mesme miroir: comme il arriue aux arbres & aux hommes qui sont sur le bord des estangs, riuieres &c.

Ce que nous venons de dire des miroirs plans, conuient à peu près de mesme à tous les autres miroirs qui representent l'image extérieure de l'obiet au dedans d'eux mesmes.

Mais aux miroirs concaues considerez en la disposition où ils representent l'image extérieure au dehors, entre eux & les yeux du regardant; il arriue qu'à cause du croisement des rayons de reflexion lequel se fait au concours des mesmes rayons, au lieu apparant de l'image extérieure, cette image paroïst renuermée de haut en bas; ce qui se voyant en l'air comme nous auons

dit, augmente encor l'admiration des spectateurs.

Toutes ces apparences se diuersifient infiniment, selon les diuerses situations des yeux & de l'obiet à l'esgard du miroir: mais le detail en seroit trop long, & peut estre ennuyeux; c'est pourquoy nous le laissons à ceux qui ont assez de patience, de connoissance, & de loisir.

PROPOSITION XV.

Quels miroirs augmentent ou diminuent; font paroître l'image bien ou malordonnée; & conforme à son obiet, ou difforme.

NOus disons qu'un miroir (entendez la mesme chose d'une lunette) augmente un obiet, quand l'image extérieure qu'il nous en fait paroître, se montre plus grande que ne se montreroit l'obiet mesme, s'il estoit au lieu apparant de l'image, sans changer l'œil: le contraire se doit entendre de la diminution: & en cette occasion l'ame assied son iugement sur la grandeur de l'image intérieure qui est formée dans l'œil sur la principale tunique; ayant esgard à la distance depuis le mesme œil iusques au lieu apparant de l'image extérieure représentée par le miroir au dedans ou au dehors de luy-mesme: car si l'image intérieure occupe une plus grande partie de la tunique qu'elle ne deuroit, eu esgard à la distance susdite, il est sans doute que l'ame iugera l'obiet plus grand qu'il n'est en effet, & sera trompée, si elle n'est redressée d'ailleurs: elle fera un contraire iugement, par une apparence contraire; c'est à dire lors que l'image intérieure occupera une moindre partie de la principale tunique, qu'elle ne deuroit eu esgard à la distance spécifiée cy-dessus.

Aux miroirs plans cette augmentation ou diminution n'a point de lieu; & l'image extérieure de quelque obiet que ce soit, représentée derrière le miroir aussi enfoncée que l'obiet en est éloigné en deuant, paroist iustement de mesme grandeur que paroistroit l'obiet mesme, s'il estoit transporté en la place de l'image extérieure, l'œil le regardant directement sans changer de lieu.

Aux miroirs conuexes l'image extérieure paroist diminuée pour deux raisons: l'une est que cette image est réfléchie par une bien petite partie du miroir, c'est à dire que cette partie est bien moindre qu'elle ne seroit si le miroir estoit plan, tout le reste estant pareil en ce qui regard l'éloignement de l'œil & de l'obiet: l'autre raison est que le lieu apparant de l'image extérieure est bien moins enfoncé au dedans des miroirs conuexes que des plans; ainsi cette image extérieure paroist estre plus proche de la veüe par les conuexes: Partant, puis qu'une telle image est diminuée en ef-

fet par le miroir, & que toute petite qu'elle est, elle paroist proche de l'œil; il est nécessaire que sa diminution paroisse fort sensible à la faculté estimative, qui est accoustumée de iuger de la petitesse d'un obiet, par la petitesse & le peu d'esloignement de son image extérieure.

Enfin, aux miroirs concaues, en vne certaine disposition de l'œil & de l'obiet, l'image extérieure paroist fort augmentée; & au contraire, en vne autre disposition, cette image paroist diminuée. La disposition pour l'augmentation, est la mesme que celle qui fait paroistre le lieu de l'image extérieure au dedans du miroir; de quoy nous auôs parlé en la prop. preced. Surquoy il faut remarquer qu'aux miroirs, toutes les autres choses estant pareilles, leurs formes exceptées, l'image d'un obiet receuë sur la superficie d'un miroir concaue, occupe plus d'espace sur cette superficie, que sur celle d'un miroir plan, ou d'un conuexe: & de plus, le lieu apparent de l'image extérieure, lors qu'il est enfoncé au dedans du miroir concaue, en paroist souuent estre fort esloigné: par ce moyen cette image extérieure estant grande, & paroissant esloignée de la veüe, il est nécessaire que la fantasie la iuge fort augmentée.

Mais si cette image, estant grande sur le miroir concaue, comme nous venons de dire, paroist estre hors le miroir en l'air, entre ce miroir & l'œil du regardant; alors il se pourra faire qu'elle paroistra si proche de l'œil, qu'encor qu'elle soit grande, elle ne le sera pas assez, à proportion d'une si petite distance; tellement que si l'obiet mesme estoit en ce lieu apparent, il paroistroit plus grand que l'image, laquelle pour cette raison, paroistra nécessairement estre diminuée.

Ceux qui voudront considerer plus profondement cette partie de la Catoptrique, seront aduertis qu'aux miroirs plans, le lieu que l'image d'un obiet occupe sur la superficie du miroir, à l'esgard d'un œil seul considéré comme un point, ce lieu dis-je, examiné selon toutes ses dimensions en longueur, tant de haut en bas, que de droite à gauche &c. & comparé au mesme obiet examiné selon les mesmes dimensions en longueur, tant de haut en bas, que de droite à gauche &c. se trouuera tousiours proportionné enuiron dans la proportion suiuite. Comme la distance de l'œil au miroir, est à la somme de la mesme distance iointe à la distance de l'obiet au miroir, ainsi la longueur ou la largeur de l'image mesurée sur le miroir, est à la longueur ou largeur correspondante de l'obiet; ayant toutefois esgard aux loix de la Perspective, pour le racourcissement de l'obiet, quand il n'est pas exposé parallèlement au miroir plan. Aux miroirs conuexes, la premiere de ces raisons est plus grande que la seconde: & aux concaues, au contraire, la premiere raison est la moindre: mais dans ces deux derniers genres de miroirs, sçauoir aux conuexes & aux concaues, les propor-

proportions sont plus difficiles à régler qu'aux miroirs plans, à cause des distances qui ne sont pas si bien ordonnées : mais cecy est d'une consideration trop subtile.

Touchant la conformité ou difformité de l'image avec son objet, d'où dépend la bonne ou mauuaise ordonnance de ses parties entr'elles, veu que par vne image bien ordonnée, on entend celle qui ressemble à l'objet; il est certain qu'il n'y a que les miroirs plans qui representent cette conformité dans vne perfection sensible, eu esgard aux loix de la Perspective, qui ne doiuent iamais estre negligées. Et la raison de cette conformité vient de ce que toutes les perpendiculaires du miroir estans paralleles entre elles, on demontre en consequence, que toutes les lignes droites égales entre elles, paralleles au miroir, & distantes également du mesme miroir, paroissent aussi par reflexion à vn œil seul considéré comme vn point, toutes égales entre elles, paralleles au miroir, & distantes également du mesme miroir: car de cette propriété qu'il appartient qu'aux seuls miroirs plans, on peut assez facilement conclure la conformité dont est question. Après les miroirs plans, les spheriques sont ceux qui representent au plus près cette conformité, & particulieremēt les spheriques conuexes.

Il est vray qu'ils diminuent l'espece, mais cette diminution se faisant en tout sens, c'est à dire tant en longueur qu'en largeur, elle reuiert à peu près semblable à l'objet; & ce d'autant plus, que le miroir sera d'une plus grande sphere, & que l'objet sera plus petit, & plus esloigné du miroir: car alors la partie du miroir que l'espece occupera, participera d'autant moins de la courbure, & approchera d'autant plus du miroir plan, auquel consiste la perfection, pour la conformité dont nous traitons. Et en general, plus vn miroir, soit conuexe ou concaue, approchera du plan par la partie qui reflechit l'espece d'un objet, plus cette espece aura de conformité avec le mesme objet: comme au contraire, vne image réfléchie par vn miroir conuexe ou concaue, aura d'autant moins de conformité avec son objet, que le miroir ressemblera moins à vn miroir plan, par la partie qui reflechit l'espece du mesme objet. Car quoy que le propre des miroirs conuexes, soit de diminuer les especes; & le propre des concaues, de les augmenter de près, & les diminuer de loin, toute fois cette augmentation, ou diminution n'est iamais bien proportionnée en toutes ses parties, estant plus grande aux vnes qu'aux autres, en vne mesme image: d'où il arriue de necessité que cette image, par vne telle reflexion, deuiet mal proportionnée en ses parties, & partant difforme; c'est à dire qu'elle n'est point semblable à son objet.

C'est principalement sur ce principe que sont fondées ces representations que plusieurs trouuent admirables, & desquelles R. P.

R

Niceron en a representé quelques-vnes dans sa Thaumaturgie Catoptrique.

Car representez-vous, pour exemple, qu'un miroir soit de telle forme qu'en un sens il diminue les especes qu'il reçoit, & qu'en un autre sens il les laisse en leur naturelle grandeur pareille à celle du veritable obiet; comme il arriue au miroir cylindrique concave, qui par sa rondeur imite le spherique, & diminue les especes; & par sa longueur droite, imite le miroir plan, sans rien augmenter ny diminuer des mesmes especes: il est clair qu'un obiet exposé à un tel miroir, comme un visage peint au naturel, paroistra par reflexion fort difforme, sçavoir fort estroit en un sens & fort alongé en l'autre. Si donc quelqu'un desire faire voir dans un tel miroir par reflexion, une image qui ressemble au visage proposé, il faudra peindre un autre visage fort essargy en un sens; demeurant en l'autre sens en son naturel; & que cet essargissement récompense la diminution qui doit venir de la part de ce miroir; car par ce moyen, ce visage ainsi élargy estant exposé au mesme miroir dans la distance & situation requise, & l'œil placé où il faut, sera corrigé par la reflexion, & ce qui estoit trop large dans la peinture, se retrecira dans le miroir, & paroistra dans une iuste proportion, pour représenter au naturel le visage premierement proposé. Et il se pourra faire que la dernière peinture artificielle sera tellement difforme, qu'elle ne ressemblera nullement au visage qui en est le prototype: & ainsi on admirera que d'une telle difformité il se puisse engendrer une si grande conformité que celle qui paroistra dans le miroir. Je laisse mille autres considerations sur le mesme sujet, qui n'a point d'autres bornes ny plus resserrées que l'entendement de celui qui voudra s'exercer à en faire la recherche.

PROPOSITION XVI.

Des miroirs brulans.

PLusieurs pensent qu'il y a des miroirs qui rassemblent en un seul & unique point tous les rayons qu'ils reçoivent de quelque luminaire, comme du Soleil; & qu'estans prests de s'assembler à ce point, qu'ils appellent le foyer; ou bien aussi tost après avoir passé ce point, lors qu'ils sont encor fort pressez & condensez, on peut les recevoir sur un autre miroir qui les rendra tous paralleles, & les renuoyera pressez comme ils sont, à une distance infinie, dans laquelle ils seront capables d'illuminer, & d'échauffer puissamment, iusques à bruler les corps combustibles, tellement que s'ils ne mettent le feu par tout, ce n'est que faute de matiere propre à faire de tels miroirs, ou que l'art ne

peut pas arriuer à la precision de la forme requise pour vn tel effet.

Il est vray, que cette pensée n'est pas purement imaginaire, & que ceux qui l'ont eue, auoient quelque sorte de fondement pour l'establi: mais faute de bien considerer ce fondement avec toutes les precautions requises, ils n'en ont pas connu les bornes, & ainsi ils ont creu qu'il auoit bien plus d'estendue qu'il n'en a en effet; ce qui a esté cause qu'ils en ont tiré des conséquences absurdes & impossibles dans l'ordre de la nature.

Ce fondement est principalement establi sur les miroirs paraboliques, hyperboliques, & elliptiques, dont les proprietés sont telles, qu'au parabolique concaue tous les rayons qui viennent paralleles à l'axe, s'en retournent apres leur reflexion precisement vers vn mesme point qui est le foyer, auquel point ils s'entrecroisent, pour puis apres s'écarter à l'infiny: & au contraire tous les rayons qui viennent precisement du foyer, s'en retournent apres leur reflexion, paralleles à l'axe à l'infini. Mais au parabolique conuexe, tous les rayons qui viennent paralleles à l'axe, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient precisement du foyer. Et au contraire tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers le foyer, s'en retournent apres leur reflexion, iustement paralleles à l'axe à l'infiny. Au miroir hyperbolique concaue, tous les rayons qui viennent estans precisement dressez vers le foyer exterieur, s'en retournent apres leur reflexion, iustement vers le foyer interieur, où apres s'estre entrecoupez, ils s'écarteront à l'infiny: & au contraire, tous les rayons qui viennent precisement du foyer interieur, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient iustement du foyer exterieur. Mais à l'hyperbolique conuexe, tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers le foyer interieur, s'en retournent apres leur reflexion, vers le foyer exterieur, où apres s'estre entrecoupez ils s'écarteront à l'infiny: & au contraire tous les rayons qui viennent precisement du foyer exterieur, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient iustement du foyer interieur. Enfin, au miroir elliptique concaue, tous les rayons qui viennent precisement de l'un des deux foyers, s'en retournent apres leur reflexion, iustement à l'autre foyer, où apres s'estre entrecoupez, ils s'écarteront à l'infiny. Mais à l'elliptique conuexe, tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers l'un des foyers, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient iustement de l'autre foyer.

Or ce fondement est tres veritable, & establi sur des demonstrations claires & évidentes, tirées de la Geometrie, & de l'Optique; voyons donc par quel moyen ces auteurs en tirent leurs

consequences absurdes : & à cét effet , choiffons le miroir parabolique dont ils se seruent principalement , au moyen du Soleil qui dans toute la nature , est l'agent le plus propre à leur dessein ; car ce que nous dirons de ce parabolique , sera facilement appliqué aux autres.

Le Soleil, disent-ils, est si esloigné de la terre, que tous les rayons qui viennent de luy iusques à nous, sont comme paralleles ; & quand on les prendra pour paralleles en effet, il n'y aura point d'erreur sensible en vne telle supposition, pour toutes les distances, mesmes les plus grandes, dont nous auons affaire sur la terre ; veu que ces distances comparées à celle d'icy au Soleil, n'ont point de comparaison sensible ; tellement que la plus grande de celles-là, est comme rien à comparaison de celle-cy ; principalement lors qu'il s'agit de pratique, en laquelle ce qui est insensible, est de nulle consideration. Cela estant, si on expose au Soleil clair & net, vn grand miroir parabolique concaue dont la matiere ny la forme n'ayent aucun deffaut sensible, & que l'axe de ce miroir soit dressé precisement vers le Soleil, tous les rayons de cét astre, qui tomberont sur le miroir, seront comme paralleles tant entr'eux qu'à l'axe du miroir, & partant, par le fondement precedent, après leur reflexion, ils s'en retourneront tous vers le foyer, auquel point estans assemblez, ils illumineront, & échaufferont puissamment, iusques à bruler les corps combustibles ; ce que l'experience confirme assez en des miroirs dont la bonté de la matiere & de la forme, n'est que mediocre ; & neantmoins ils ne laissent pas d'allumer du feu à ce point & aux enuirs ; sçauoir vn peu auant & vn peu après le concours des rayons, où ils se trouuent assez ramassez & assez condensez pour cét effet. Si donc on dispose à ce point ou foyer vn autre petit miroir parabolique, soit conuexe ou concaue, mais pour le mieux, conuexe, dont le foyer conuienne precisement avec le foyer du grand ; ce petit miroir ayant la matiere & la forme sans reproche, & receuant les rayons qui par la reflexion du grand concaue, sont dressés vers le foyer commun des deux, & fort ramassez & condensez, assez pour bruler, c'est à dire fort proche du foyer, deuant ou après leurs concours, selon que le petit miroir sera conuexe ou concaue ; les renuoyera paralleles à l'axe du mesme petit miroir, par le mesme fondement ; & dans cét estat de parallelisme, estans autant ramassez & condensez qu'ils estoient sur le petit miroir où ils estoient capables de bruler, ils demeureront en suite tousiours capables de bruler, puis que le parallelisme les empesche de se dissiper & de perdre leur force : ainsi estans portez si loin qu'on voudra sur quelque corps combustible, ils le bruleront de mesme qu'ils feroient tout proche du foyer : & en cette occasion on aura

cette commodité, que faisant le petit miroir mobile à l'entour de son foyer, qui est aussi le foyer, du grand miroir, pourvu qu'en tournant le petit miroir, ces deux foyers ne se dévinsent iamais, & que l'axe du grand, demeure toujours dressé précisément vers le Soleil: on dressera l'axe du petit vers telle part qu'on voudra, pour y allumer le feu, si la matiere y est disposée.

Voilà le raisonnement fallacieux de ces auteurs; dont le principal defaut consiste en ce qu'ils presupposent que tous les rayons qui viennent du Soleil sur le grand miroir parabolique concaue, sont comme paralleles; ce qui toute-fois est sensiblement esloigné de la verité: & pour le faire voir, dressons ce miroir le mieux qu'il puisse estre, sçavoir que son axe vise iustement au centre du disque du Soleil; alors si nous examinons la chose par la regle de la raison, nous verrons qu'il n'y a qu'une fort petite partie de cet astre dont les rayons tombans sur le miroir, soient paralleles tant entr'eux qu'à l'axe du mesme miroir, sçavoir cette partie qui estant disposée à l'entour du centre du disque, est esgale à l'ouverture du miroir; & que mesme tous les rayons de cette partie si petite, ne sont pas précisément paralleles à cet axe; mais seulement quelques-vns, sçavoir vn de chacun point lumineux; tous les autres qui sont infiniment davanrage, (veu que chacun point lumineux enuoye ses rayons par tout le miroir) n'estans que comme paralleles, de mesme que ceux des autres parties du disque qui sont les plus proches de la partie du milieu cy-dessus spécifiée: quant aux autres parties sensiblement esloignées du milieu, leurs rayons ne sont plus sensiblement paralleles aux precedens: mesmes ceux qui viennent des bords du Soleil, sont tellement inclinez aux premiers, qu'ils font avec eux des angles d'un quart de degré ou environ, sçavoir autant que nous paroist grand le demy diametre du Soleil.

On peut donc dire des seuls rayons de ce petit espace du milieu du Soleil, qu'ils sont comme paralleles; & qu'il n'y a que ceux-là qui après la reflexion du grand miroir concaue, vont pour s'assembler au seul point du foyer, près duquel estans receus par le petit miroir, il les reflectit parallelement à son axe. Mais tous ces rayons ensemble venans d'une si petite portion du Soleil, & laquelle sensiblement parlant, n'est rien à comparaison du total, ne peut produire aucun effet sensible; non plus que feroit le Soleil mesme, si estant où il est, il n'estoit pas plus grand que cette portion; auquel cas il ne pourroit pas estre apperceu de la terre, quand on y employeroit les meilleures lunettes que nous ayons. Que si quelqu'un doute encor de cette consequence, croyant peut estre, que l'assemblage des rayons condensez à l'entour du foyer, puis renuoyez par le petit miroir paralleles à son

axe, ne laisseroit pas de faire vn effet sensible loin du miroir; quoy que ces rayons ne fussent produits que par vne tres petite partie du Soleil, & laquelle n'auroit pas de comparaison sensible au total: que celuy-là considere l'effet de tous les rayons du Soleil entier, rassemblez au plus près qu'ils puissent l'estre, & sans empeschement, à l'entour du foyer du grand miroir concaue; ie dis à l'entour, pource qu'outre les rayons de cette petite partie du milieu du Soleil, qui se rassemblent enuiron precisement au foyer, comme il a esté dit, tous les autres rayons qui viennent de toutes les parties du Soleil, sur ce miroir concaue, & qui ne sont pas precisement paralleles ny entre eux ny aux precedens; quoy qu'ils ne se rassemblent pas precisement au foyer, toute-fois ils en passent fort près, & tous ensemble proche de ce foyer, sont contenus dans vn fort petit espace, après lequel passans outre, ils s'écartent à l'infiny, & se dissipent: & quand on les receuroit sur le petit miroir disposé comme il a esté dit, toutefois, n'estans pas dressez vers son foyer, ils ne laisseroient pas de s'écarter, & se dissiper après la reflexion de ce petit miroir; il est vray que ce ne seroit pas si promptement, & que durant quelque distance ils demeureroient encor sensiblement condensez, mais s'escartant tout doucement, cette distance ne seroit pas de longue estendue. Considerant donc l'effet de tous ces rayons ensemble à l'entour du foyer, & sans aucun empeschement; on trouuera qu'en effet ils illuminent & échauffent puissamment, iusques à brusler souuent mieux que nostre feu ordinaire: mais voyons en la cause. C'est que toute la lumiere, & en consequence, toute la chaleur que les rayons du Soleil respendoient par toute la superficie du grand miroir, est ramassée & reduite en vn fort petit espace qui n'est peut estre pas la centiesme partie de celuy qu'elle occupoit sur le miroir: posons qu'il ne soit que la milliesme partie ou encore moindre, pour fortifier l'argument de nos auteurs plus qu'il ne le peut estre en effet: par ce moyen, cette chaleur reduite dans ce petit espace, sera condensée mille fois autant à l'entour du foyer que sur la superficie du miroir, ce qui sera cause qu'à l'entour du foyer elle bruslera, quoy que sur la superficie elle ne fasse qu'échauffer mediocrement.

Que si cette chaleur du foyer vient de rechef à estre rarefiée autant ou plus qu'elle l'estoit sur la superficie du miroir, il est clair qu'elle ne bruslera plus, mais qu'elle pourra peut-estre seulement eschauffer mediocrement. Mesmes si elle vient à estre rarefiée cent mille fois, ou vn million de fois plus qu'elle n'estoit à l'entour du foyer, ou encor beaucoup dauantage, il est clair qu'on en pourra venir à vn tel degré intelligible de rarefaction, qu'elle sera du tout insensible, & de nuleffect. Or cette grande rare-

faction peut estre réellement & de fait causée en plusieurs fortes ; mais la suiuite qui fait à nostre suiet, est des plus considérables.

Puis que pour bruser à l'entour du foyer du miroir, la chaleur ordinaire du Soleil entier y est multipliée mille fois ; il est clair que s'il y a quelque endroit de pareille grandeur, qui ne soit éclairé que de la milliesme partie du disque du Soleil, il n'y aura en cet endroit que la milliesme partie de la chaleur qui est à l'entour du mesme foyer ; & cette milliesme partie ne sera équivalente qu'à la chaleur ordinaire du Soleil, laquelle ne fait qu'eschauffer mediocrement, bien loin de bruser. Et si quelque endroit de pareille grandeur que celui qui contient tous les rayons du Soleil à l'entour du foyer, n'est éclairé que de la cent-milliesme partie du disque du Soleil, ou d'une partie qui soit encore beaucoup moindre, la chaleur de cet endroit sera beaucoup moindre que la chaleur ordinaire du Soleil. Et ainsi on en pourra venir à une chaleur insensible, si l'endroit proposé n'est éclairé que d'une fort petite partie du Soleil, laquelle n'aye pas une comparaison sensible avec le total.

C'est ce qui arriue réellement & de fait aux deux miroirs paraboliques, sçauoir au grand & au petit disposés comme nous auons dit, pour compoler un seul miroir brulant, selon la pensée de nos auteurs. Car à l'entour du foyer commun, il est vray que tous les rayons de toutes les parties du Soleil s'y trouuent rassemblez dans un fort petit espace, y sont capables de bruser : il est vray encore, que le petit miroir parabolique empesche que ces mesmes rayons ainsi rassemblez, ne se dissipent en s'écartans tout à l'heure, & que durant quelque distance assez considerable, il les maintient assez vnies & condensez pour bruser : mais cette distance estant de fort peu de pas, sçauoir 1, 2, 3, ou 4, aux plus grands miroirs que les hommes puissent faire, elle se trouue fort esloignée de la distance sensiblement infinie pretendue par nos auteurs : car apres cette distance de peu de pas, les rayons des plus grandes & principales parties du Soleil se trouuent trop elcartez des autres & entre eux ; & il n'y en reste plus d'vnies que ceux de cette tres petite & insensible partie du milieu, qui sont rendus comme paralleles par le petit miroir ; qui par conséquent, ne peuuent produire aucun effet sensible, par les raisons déduites cy-dessus ; puis qu'ils sont produits par une partie du Soleil, qui n'a point de comparaison sensible avec le total.

Quelques-uns pensent que pour bruser à quelque point, il suffit qu'il puisse arriuer à ce mesme point une infinité des rayons du Soleil, parlant Géométriquement & à la rigueur, & supposant la superficie lumineuse estre diuisible à l'infiny : puis de ce

fondement ils tirent des consequences quasi pareilles à celles des auteurs precedens pour les miroirs ardans.

Mais pour monstrier que ce fondement est nul & contraire à la verité, il suffit de considerer l'illumination ordinaire du Soleil sur les obiets communs; pour exemple, qu'il illumine ma main qui soit simplement exposée aux rayons qui viennent directement de toutes les parties de son disque: il est sans doute que chacun point de cette main illuminée, receura vne infinité de rayons, au sens de ces auteurs, puis qu'il en reçoit de tous les points du disque lumineux; partant il faudroit que ma main brûlast, n'y ayant aucun point d'elle qui ne receust assez de rayons pour bruler; ce qui toute-fois est manifestement contre l'experience.

En vn mot, dans les choses Physiques, tous ces arguments qui sont tirez de la diuision Geometrique; soit de la ligne en points; soit de la superficie en lignes ou points; soit du solide en superficies, lignes, ou points; sont tousiours douteux, & souuent faux & caprieux. Il faut au suiet dont nous traitons, laisser cette consideration des rayons par leur nombre, & s'arrester à l'assemblage qui leur arriue lors que d'un grand espace qu'ils occupoient, ils sont tous reduits en vn autre espace bien moindre, comme quand de toute la superficie d'un grand miroir concaue qu'ils occupoient, ils sont rassemblez dans vn petit lieu qui n'est pas la centiesme partie de l'ouuerture du miroir par son entrée; car c'est ce seul rassemblement qui augmente la lumiere, & la chaleur, en cet endroit.

Que si estans ainsi rassemblez, on pouuoit les conseruer, & les renuoyer au loin sans qu'ils se dissipassent, ils pourroient faire l'effet pretendu par nos auteurs; encor faudroit-il que cette excessiue chaleur ne gastast & ne corrompit pas le petit miroir; qui est encor vne nouuelle condition peut estre aussi impossible que la premiere, qui estoit d'empescher la dissipation des rayons.

COROLLAIRE.

Partant il ne faut point attendre de miroirs bruslans à l'infini: ny mesme dans vne longue distance excédant 20. ou 30. pas: car quoy qu'à vn grand miroir parabolique concaue, ioignant vn moindre hyperbolique conuexe dont le foyer interieur soit iustement vni au foyer du parabolique, on puisse beaucoup prolonger le concours des rayons, qui venans pour s'assembler à l'entour de ce foyer interieur, seront renuoyez au foyer exterior plus esloigné: toutefois l'industrie humaine n'est pas capable de faire avec certitude vne bonne forme hyperbolique, dont les foyers soient distans l'un de l'autre de plusieurs pas: & quiconque l'entre-

l'entreprendroit, courroit risque de perdre beaucoup de temps & de frais : veu que mesmes on trouue à peine des miroirs plans qui estans regardez de 20. ou 30. pas, ne montrent des difformitez fort sensibles: signe asseuré qu'ils sont defectueux : puis donc qu'on manque à la forme plane, de laquelle l'art est cultivé depuis tant de temps, & par vn si grand nombre d'ouuriers; que chacun iuge ce qu'on doit esperer d'une forme bien plus difficile, & bien moins connue; & qui ayant esté essayée à diuerfes fois par des hommes tres habiles, tant de l'esprit que de la main, ils n'ont toutefois pû inuenter l'art de la produire, non pas mesme pour de bien petites distances.

Quant à ce qu'on dit d'Archimede, & d'autres, que l'on pretend auoir mis le feu à quelques vaisseaux, au moyen des miroirs: les histoires en sont trop incertaines pour estre creuës au preiudice du raisonnement. Il se peut faire qu'avec quelques machines ils auroient lancé du feu iusques dans ces vaisseaux, qui en ce temps-là estans petits, & assez plats, s'approchoient fort pres des murailles: ce qui aura donné occasion aux historiens d'attribuer cet effet aux miroirs: pour, selon leur coustume, rendre leurs histoires plus admirables, y adioustant des choses fausses, dont eux & le vulgaire ignorent l'impossibilité.

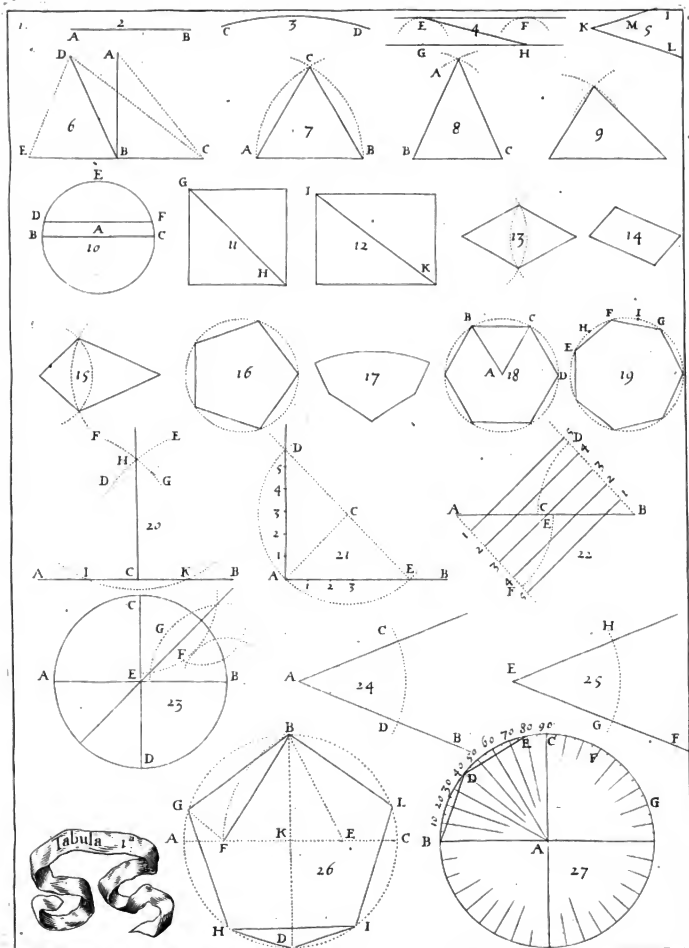
ADVERTISSEMENT.

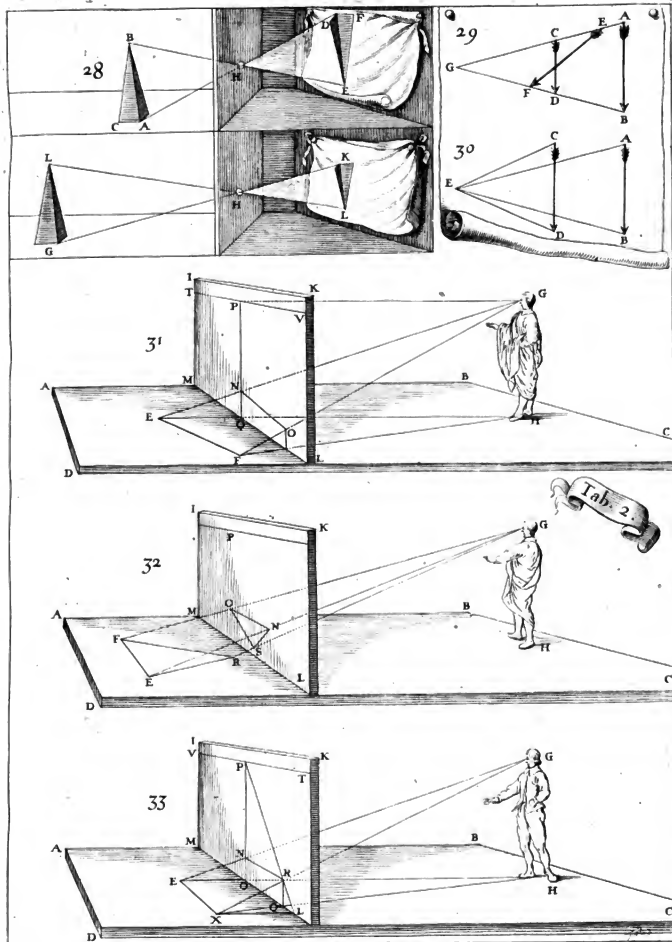
POUR finir ce traité, nous aduertirons le Lecteur d'une apparence qui se voit communement dans nos miroirs ordinaires de verre, ou de crystail, qui sont necessairement de la refraction & de la reflexion tout ensemble; sçauoir que quand on regarde obliquement dans vn tel miroir, vn objet fort illuminé, & de peu de grosseur, comme la flamme d'une chandelle, on en voit plusieurs images, & souuent iusques à six ou sept de suite; principalement si le miroir est bien plan de chacune de ses deux surfaces, & si la glace assez espaisse, & assez large; quoy qu'on n'y applique qu'un œil seul; pourueu que ce soit dans une obliquité requise; le miroir estant proche de l'objet. De ces especes, les deux plus proches du mesme objet, sont les plus claires, & plus fortes; les autres vont successiuellement en s'affoiblissant de plus en plus; tellement que la derniere plus proche de l'œil, ne se voit qu'à peine.

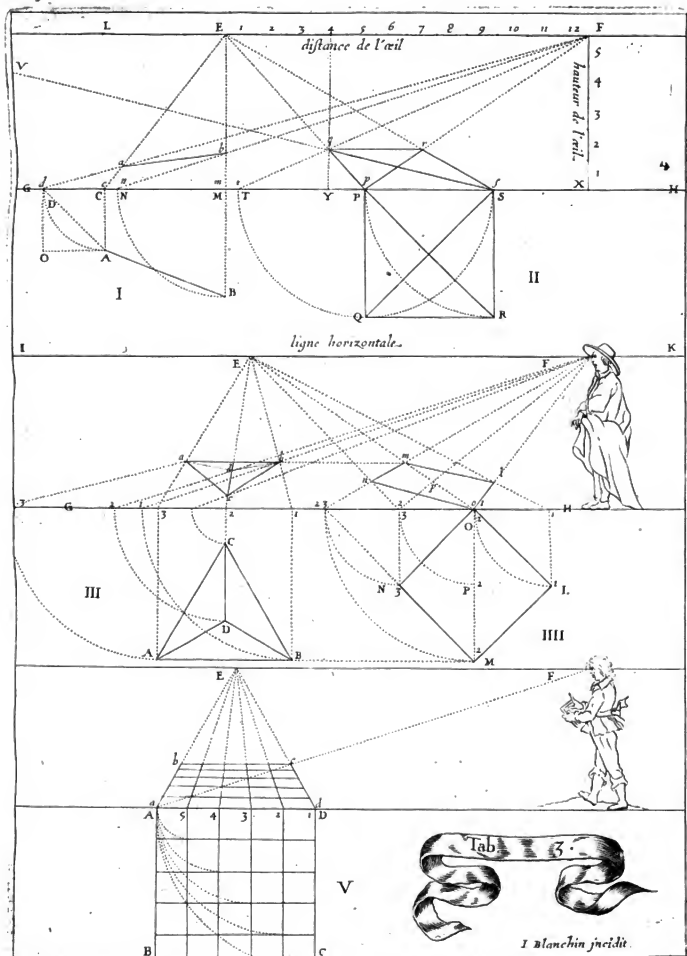
Cette apparence sembleroit contredire la septiesme proposition. Mais il faut sçauoir que là nous entédions parler d'un objet regardé avec peu ou point d'obliquité, comme quand quel'vn se re-

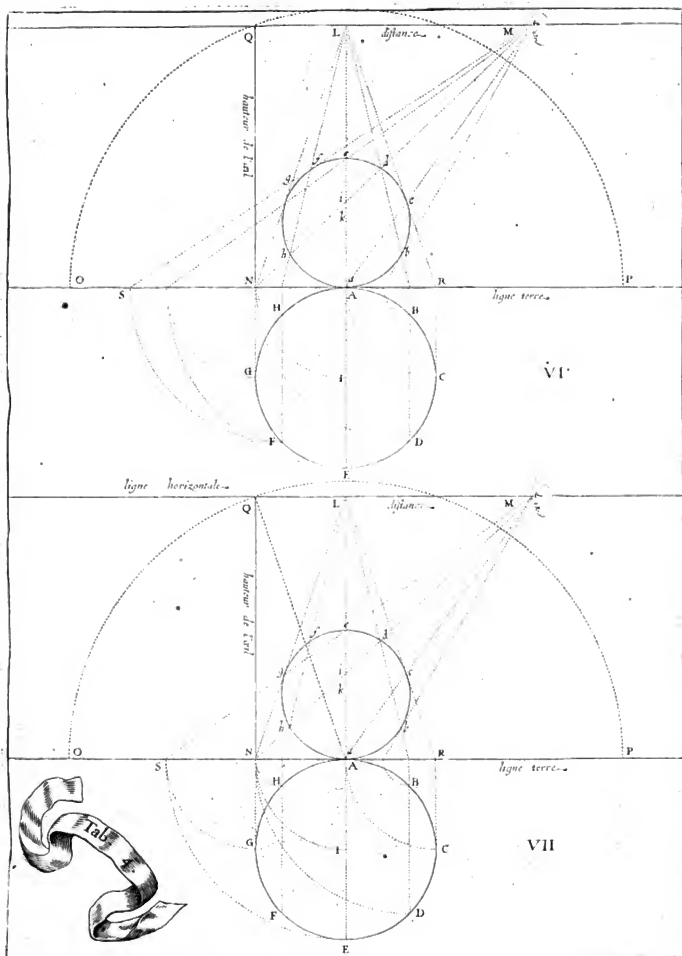
garde soy-mesme dans le miroir, ou ses habillemens, ou ce qui y est attaché &c. & icy nous parlons d'un autre objet éloigné du regardant, & qu'il ne peut voir dans le mesme miroir, que par vne reflexion fort oblique.

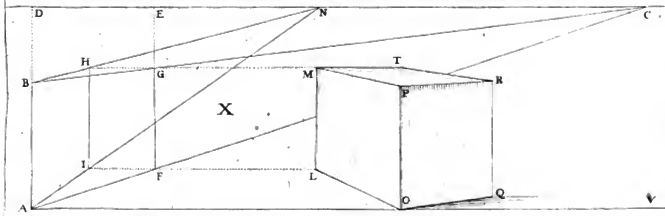
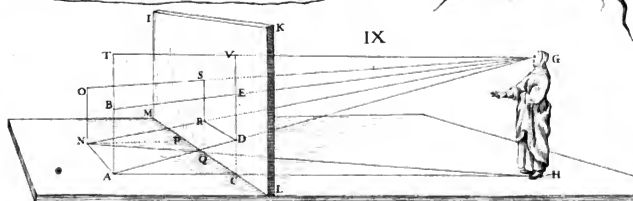
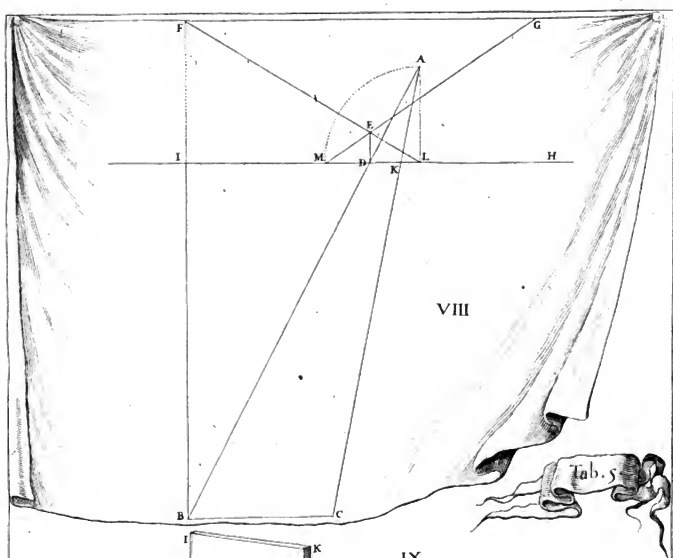
Or la raison de cette multiplicité d'images est considerable: pour l'expliquer, nous nommerons premiere surface celle qui fait le deuant du miroir, & qui est sans enduit; & celle qui fait le derriere du miroir, où l'enduit est attaché, sera nommée la seconde. Donc, des deux images les plus claires, l'une, qui paroît la plus nette & plus distincte, vient de la reflexion de la premiere surface, qui arreste vne partie des rayons tombans obliquement de l'objet sur le miroir, & les reflechissant obliquement à l'œil, fait voir cette image: l'autre vient de la reflexion de la seconde surface qui reçoit obliquement l'autre partie des rayons qui ont pénétré iusques au fond du miroir, d'où estât reflechis obliquement vers la premiere surface, elle en arreste quelques vns, mais elle laisse sortir les autres, qui font voir cette autre image. Ces rayons qui ont esté arrestez par la premiere surface qui les a empêché de sortir du miroir, sont reflechis obliquement, par la mesme premiere surface, vers la seconde, qui les receuant obliquement, les reflechit obliquement vers la premiere, qui en arreste encore quelques vns, & laisse sortir les autres, qui font paroître vne troisieme image, mais affoiblie sensiblement. Puis ces rayons qui à la seconde sortie ont esté arrestez par la premiere surface, sont reflechis par elle mesme vers la seconde, & cette seconde les renuoye à la premiere, qui en arreste encore vne partie, & laisse sortir les autres, qui font vne quatriesme image plus foible que la troisieme. De mesme les rayons qui ont esté arrestez à la troisieme sortie, par la premiere surface, estant reflechis vers la seconde, & de là vers la premiere, celle cy en arreste encore quelques vns, & laisse sortir les autres, qui representent vne cinquiesme image encore plus foible que la quatriesme. On expliquera de mesme la sixiesme image, la septiesme, & les autres, s'il en paroît dauantage, iusques à ce qu'elles seront tellement affoiblies que l'œil ne les pourra plus perceuoir.

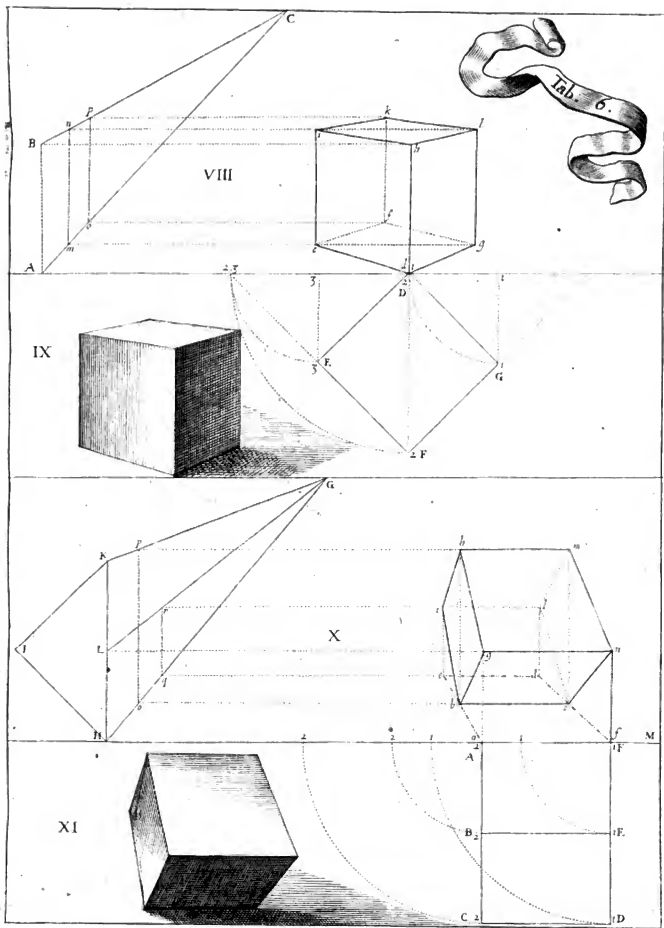


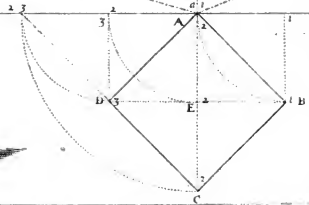
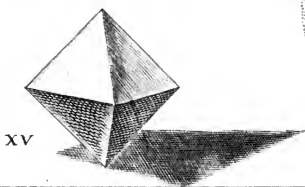
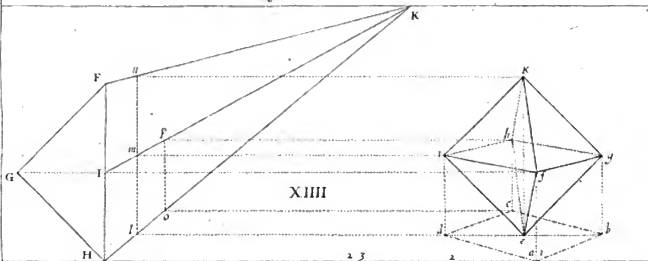
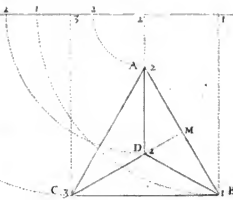
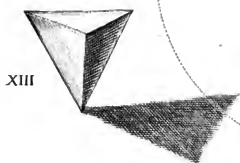
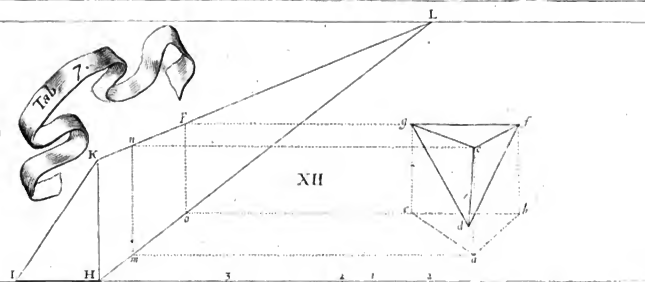
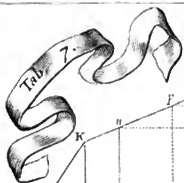


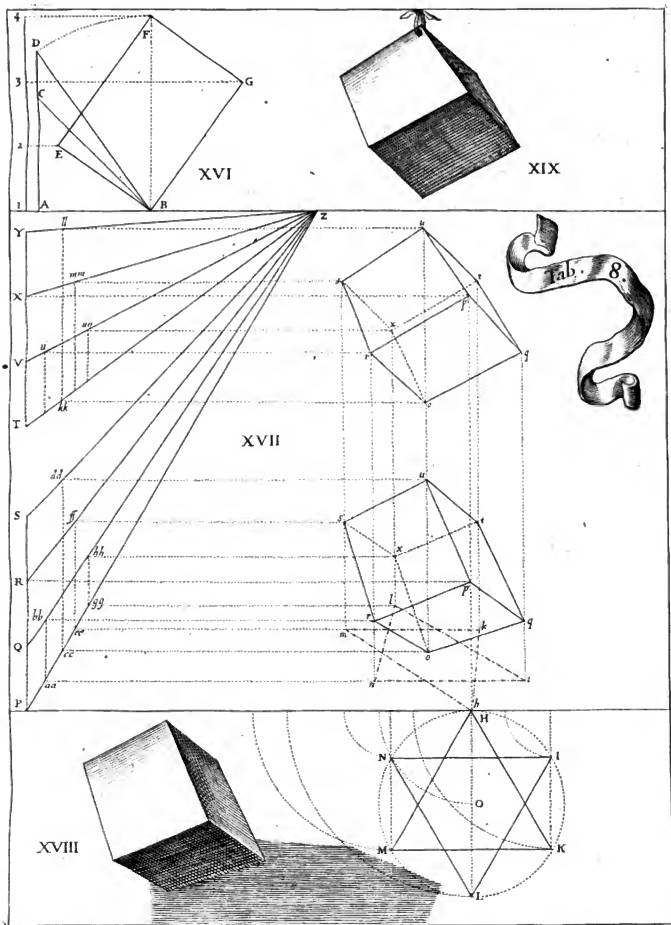


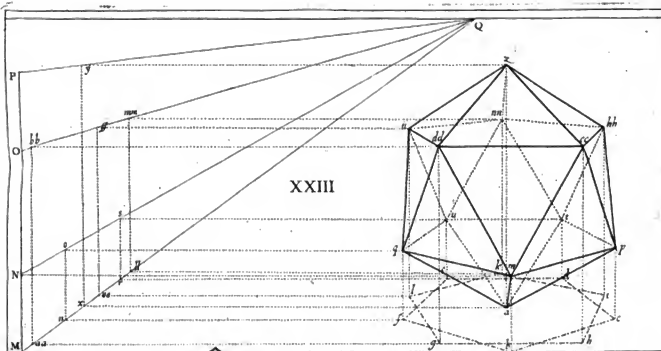




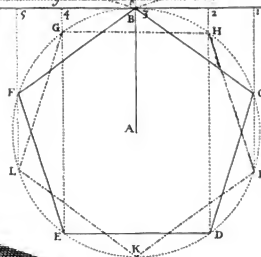
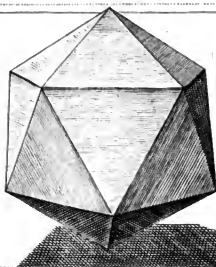




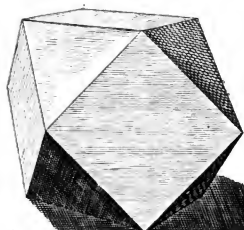




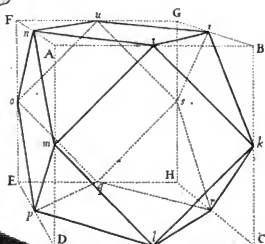
XXIV



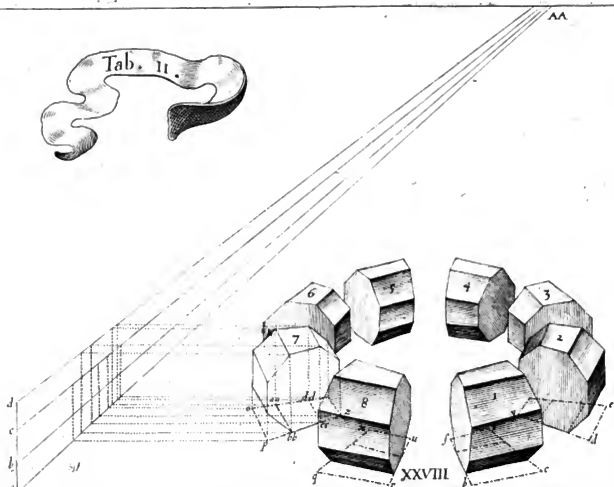
XXVI



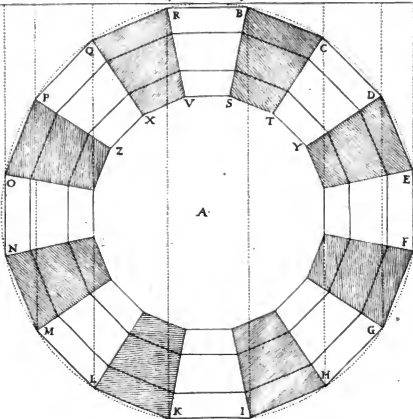
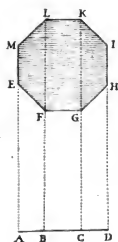
XXV



Tab. II.

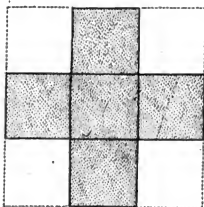


XXVII





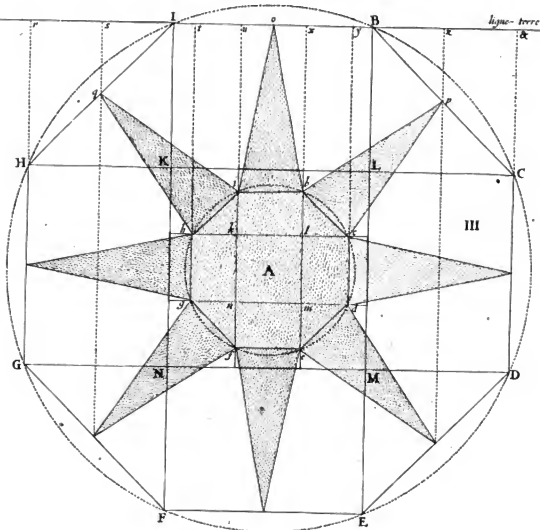
I

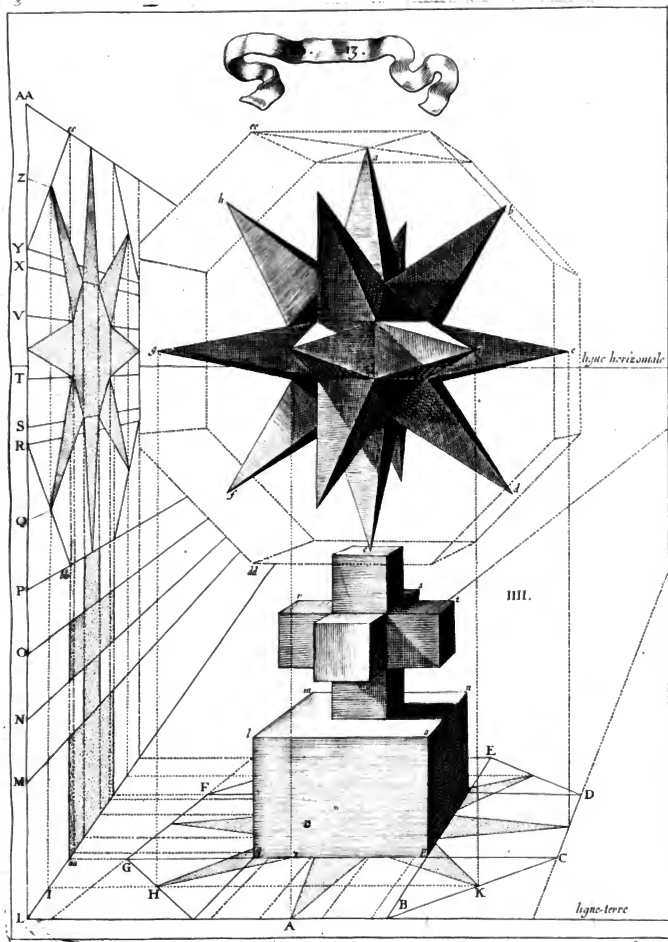


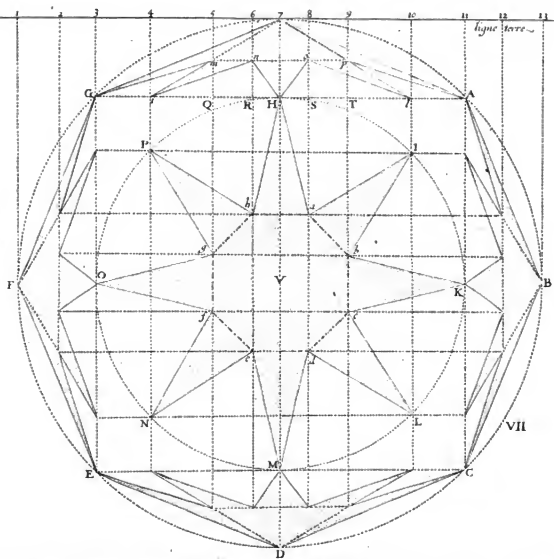
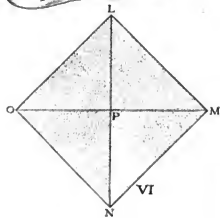
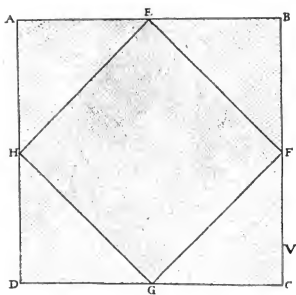
II

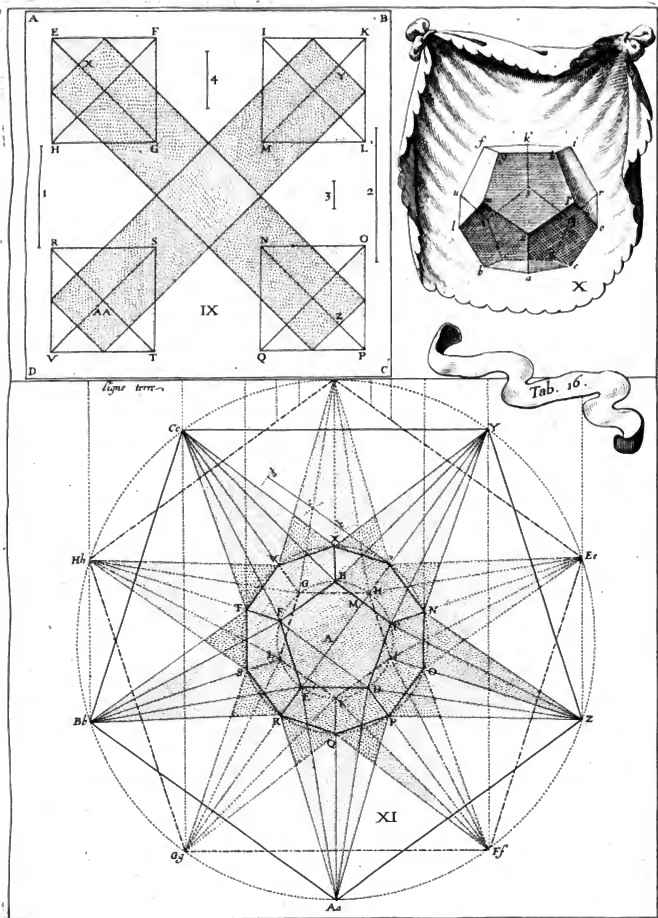


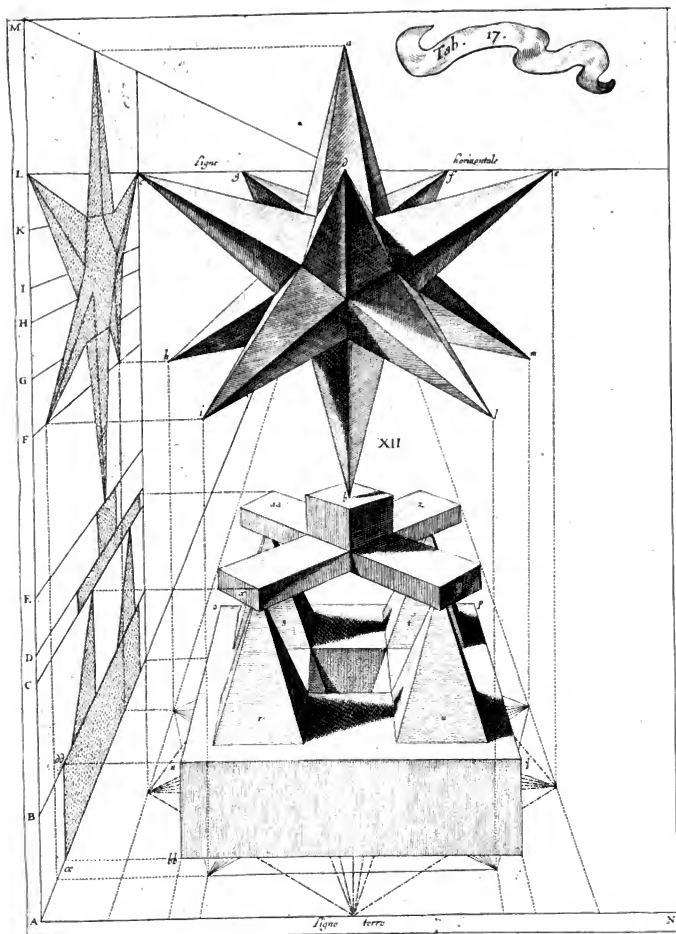
Tab. 12

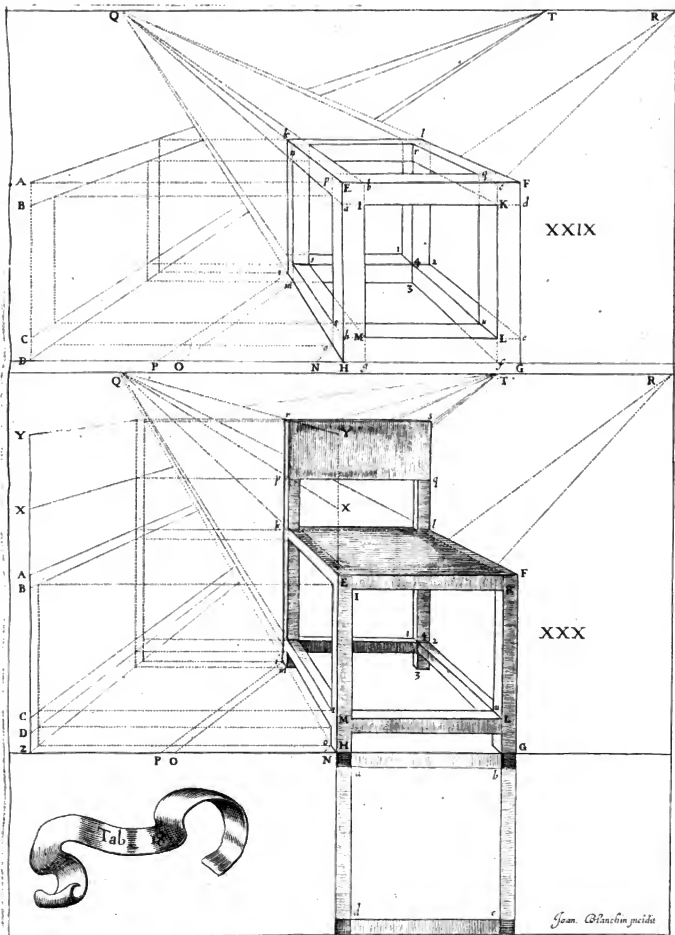




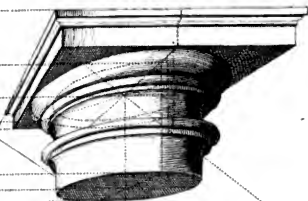
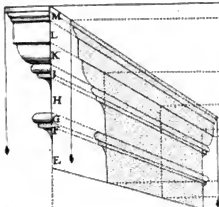
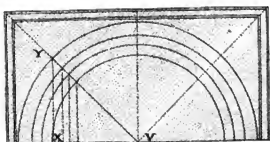






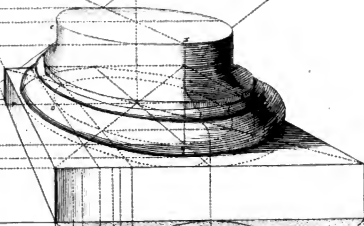
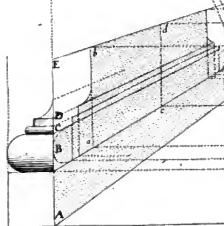


Tab. 19.



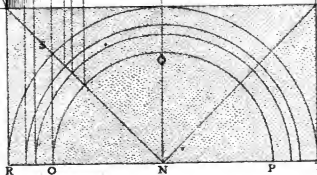
XXXI

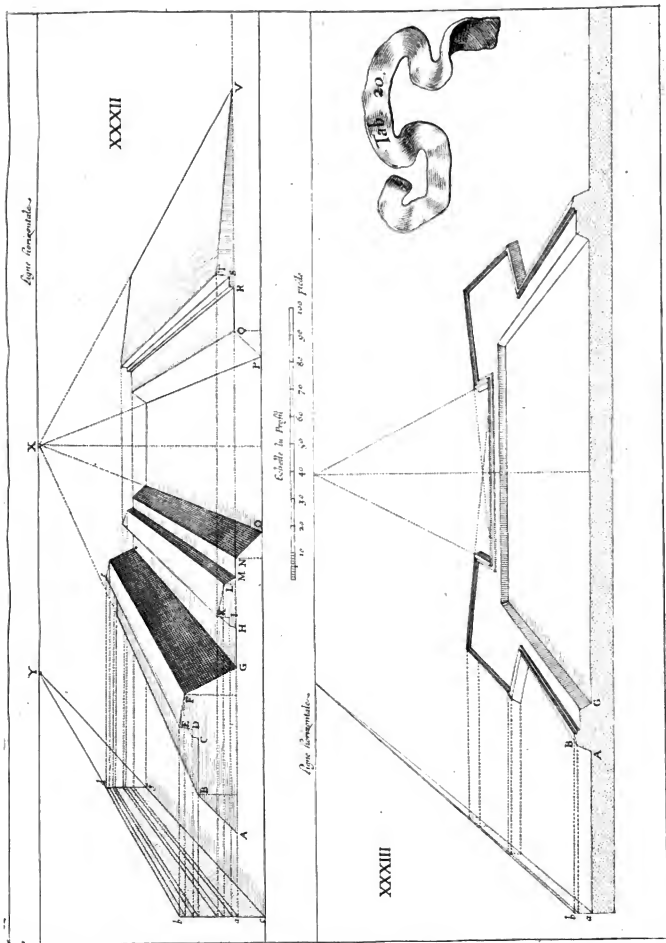
fig. Anaglyphi.

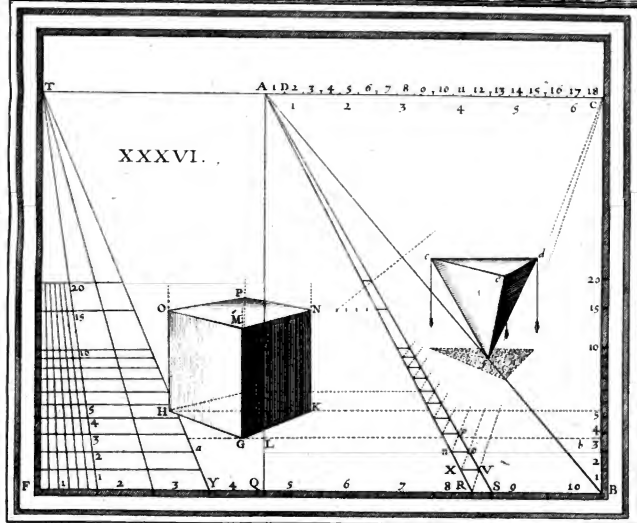
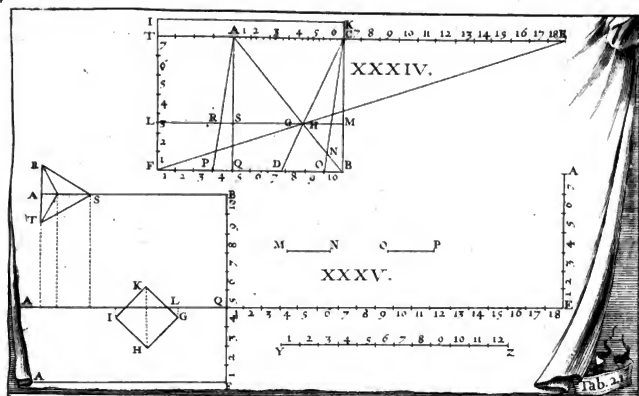


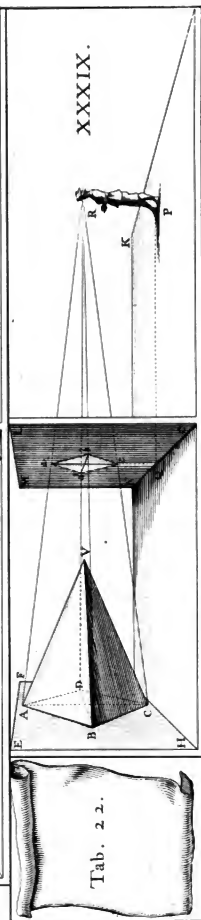
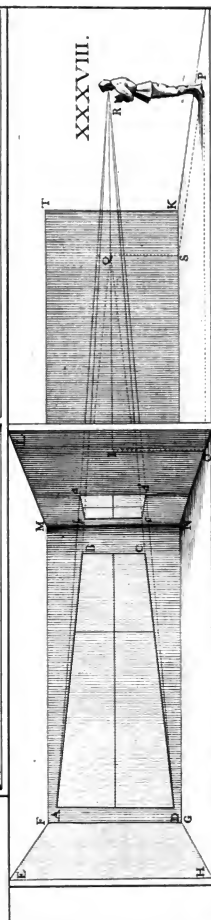
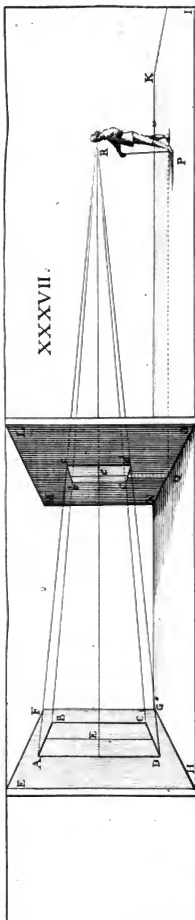
- | | |
|--------------------|----------------------|
| A. Plinthe. | G. Astragalus. |
| B. Torus. | H. Zephrinus Capite. |
| C. Astragalus. | I. Constatum. |
| D. Imus Scapus. | K. Echinus. |
| E. Scapus. | L. Plinthe. |
| F. Hypotrachelium. | M. Constatum. |

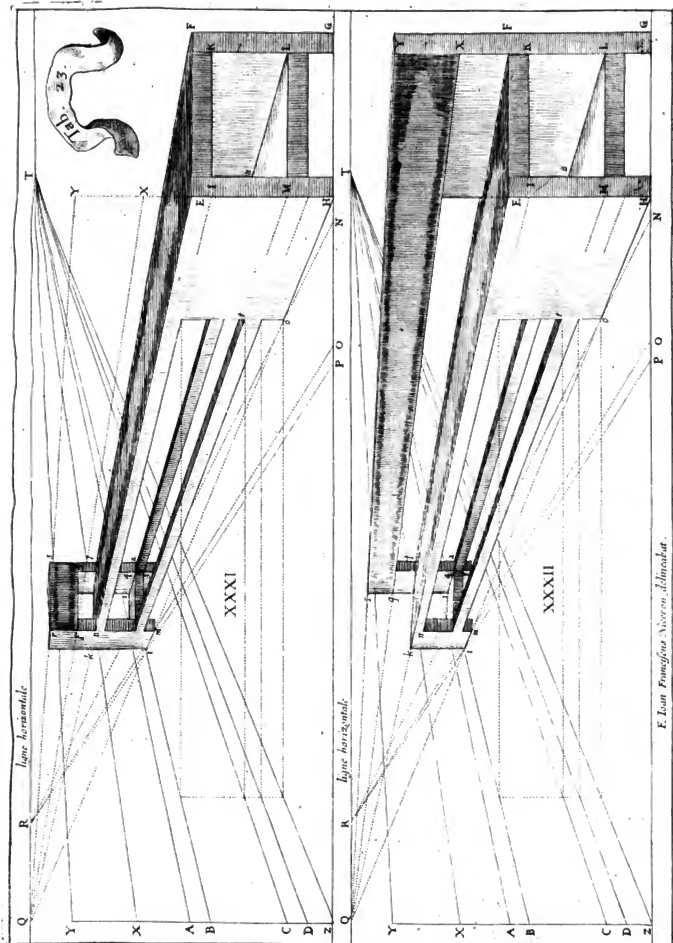
Modulus
N P



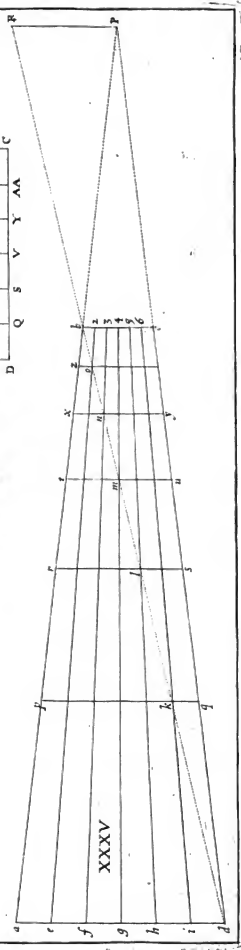
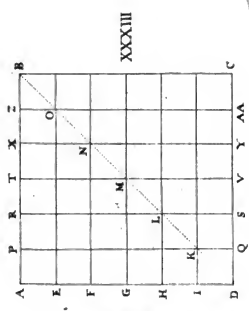
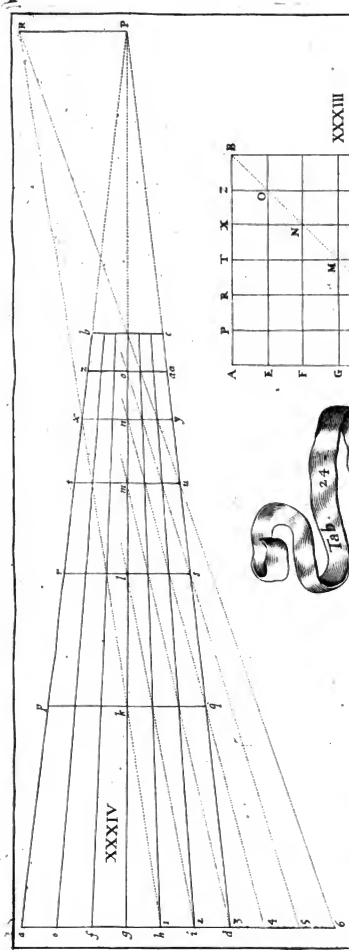


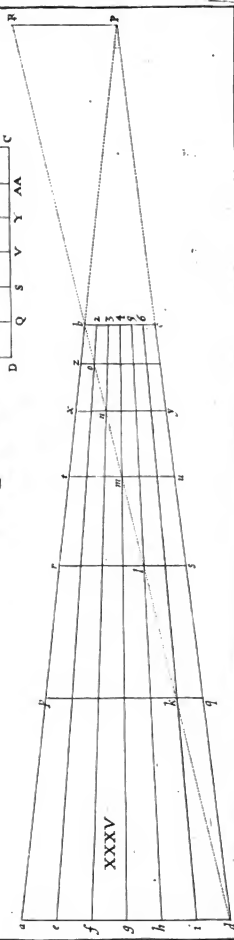
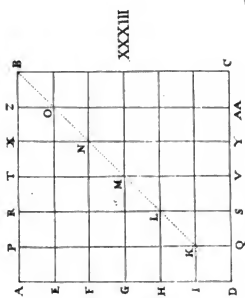
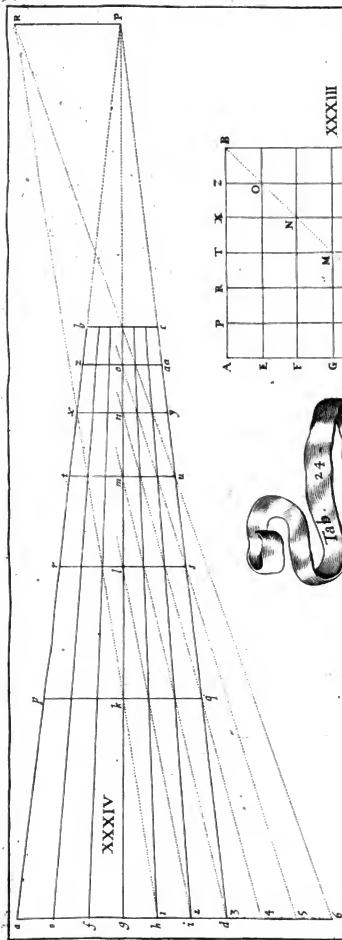


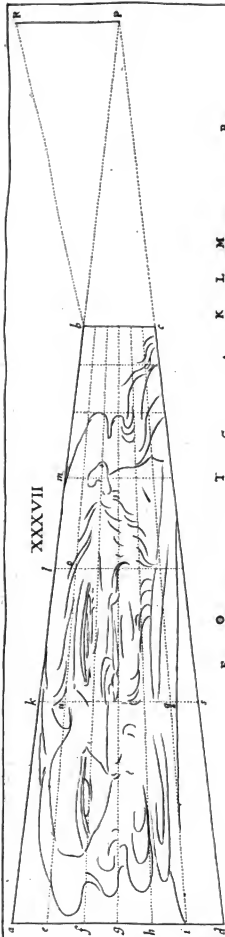




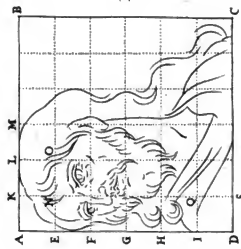
F. Jean François Avoiron delincaut.



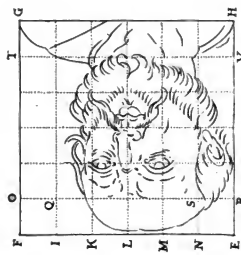




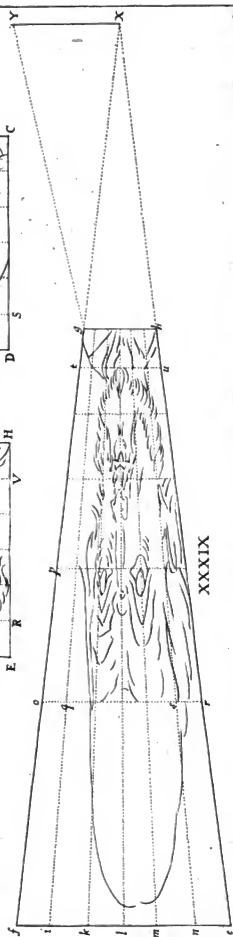
XXXVII



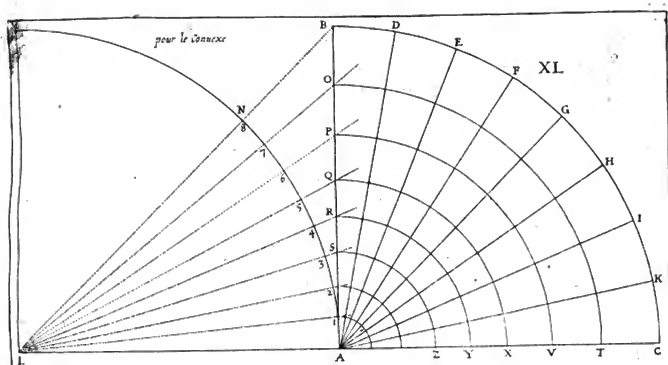
XXXVI



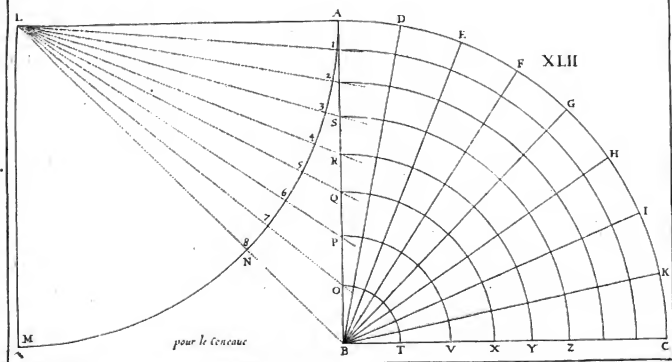
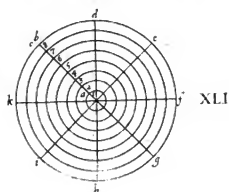
XXXVIII



XXXIX



Tab. 20.



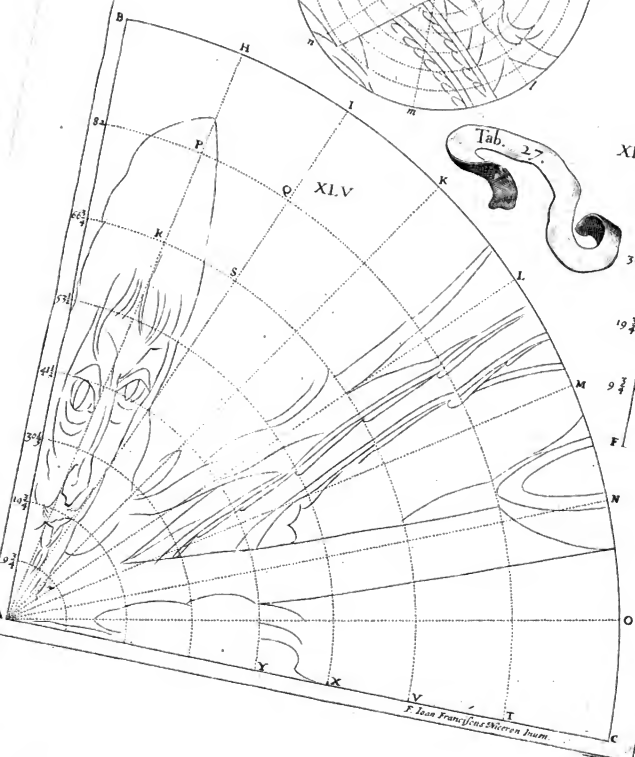
XLIII



XLV

Tab. 27.

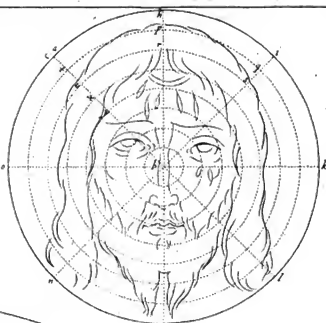
XLIV



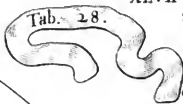
Area	Value
2	95
3	90
4	85
5	80
6	75
7	70
8	65
9	60
10	55
11	50
12	45
13	40
14	35
15	30
16	25
17	20
18	15
19	10
20	5
21	0

F. Ioan. Franciscus Whieren Inuam

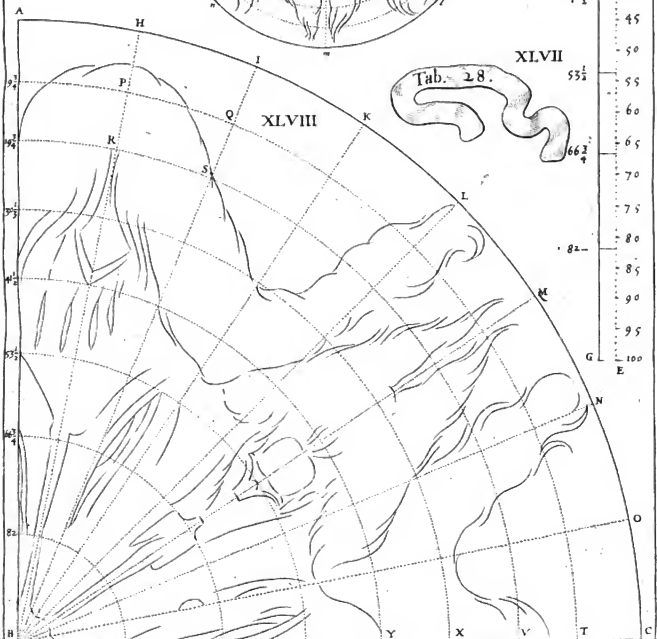
XLVI



XLVII

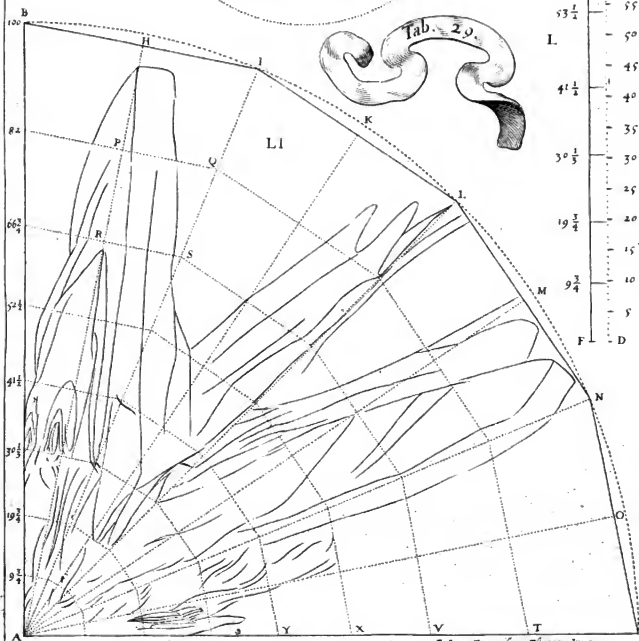
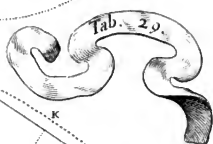
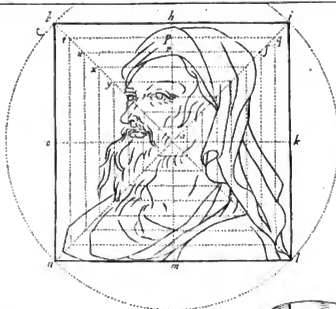


XLVIII

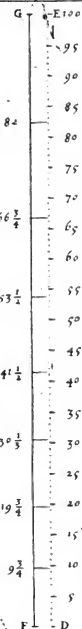


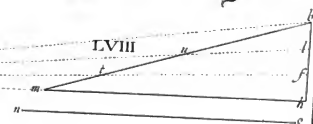
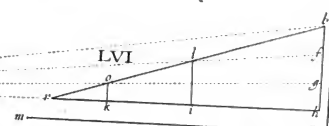
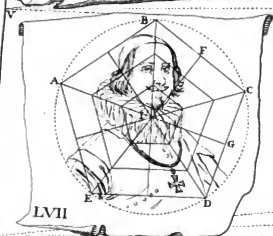
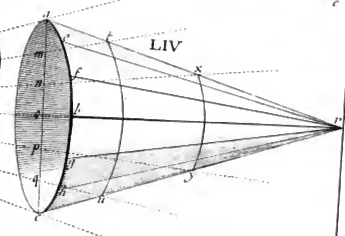
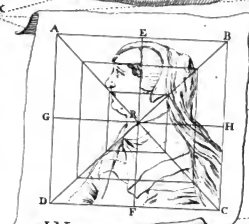
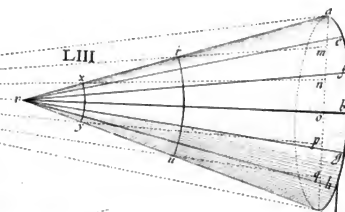
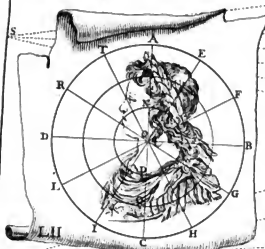
F	D
	5
$9\frac{3}{4}$	10
	15
$19\frac{3}{4}$	20
	25
$30\frac{1}{2}$	30
	35
$41\frac{1}{2}$	40
	45
	50
$53\frac{1}{2}$	55
	60
	65
$66\frac{3}{4}$	70
	75
	80
$82\frac{1}{2}$	85
	90
	95
G	100
	E

XLIX

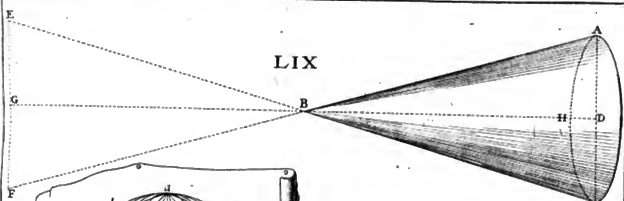


F. Ioan. Franciscus Nicotri Inuen.

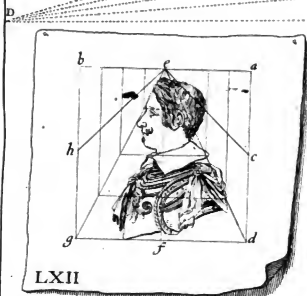
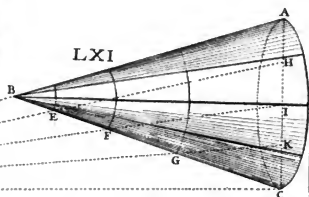




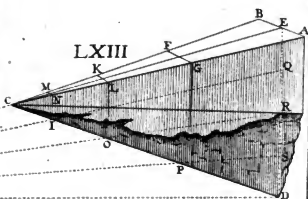
LIX

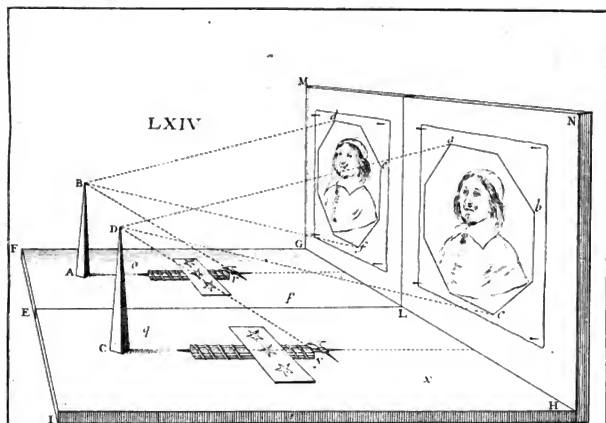


LXI

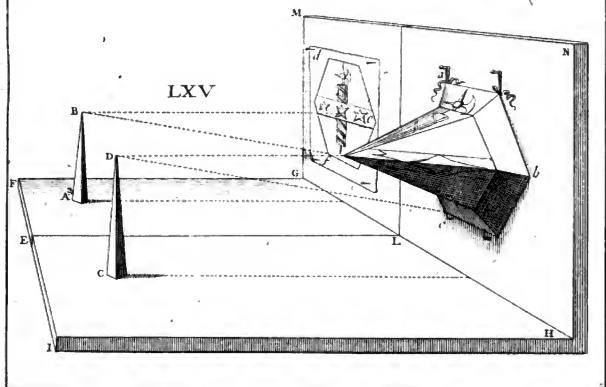


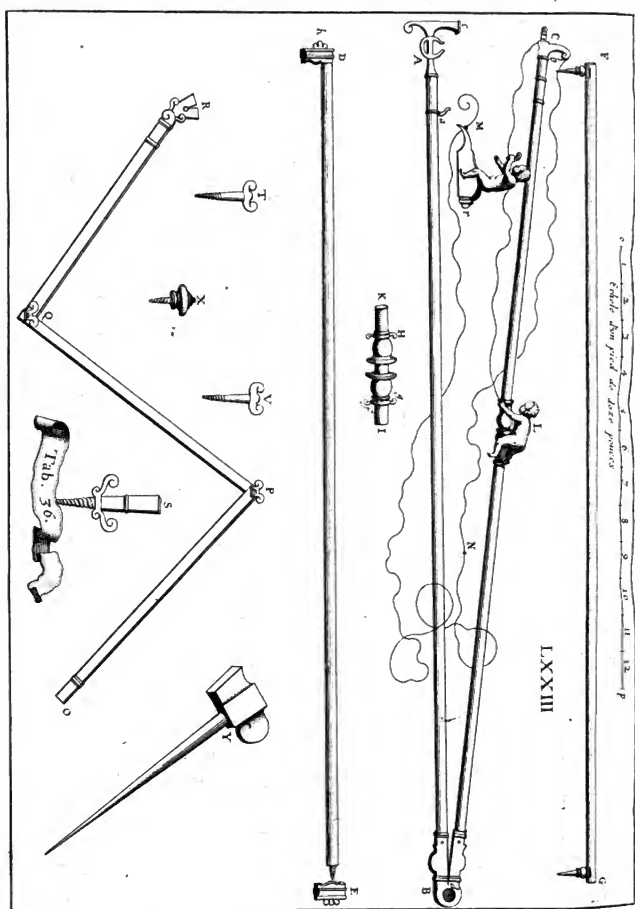
LXIII

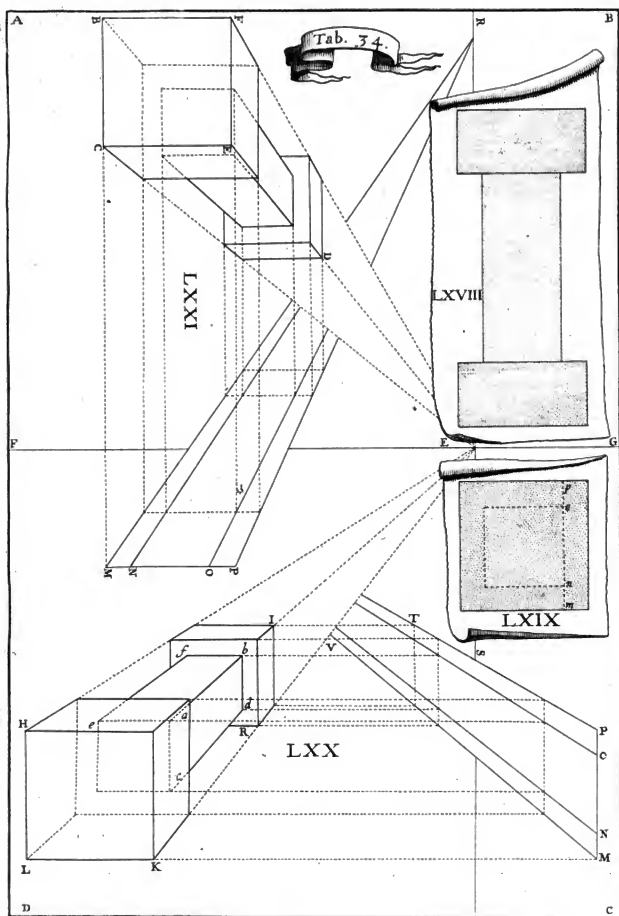


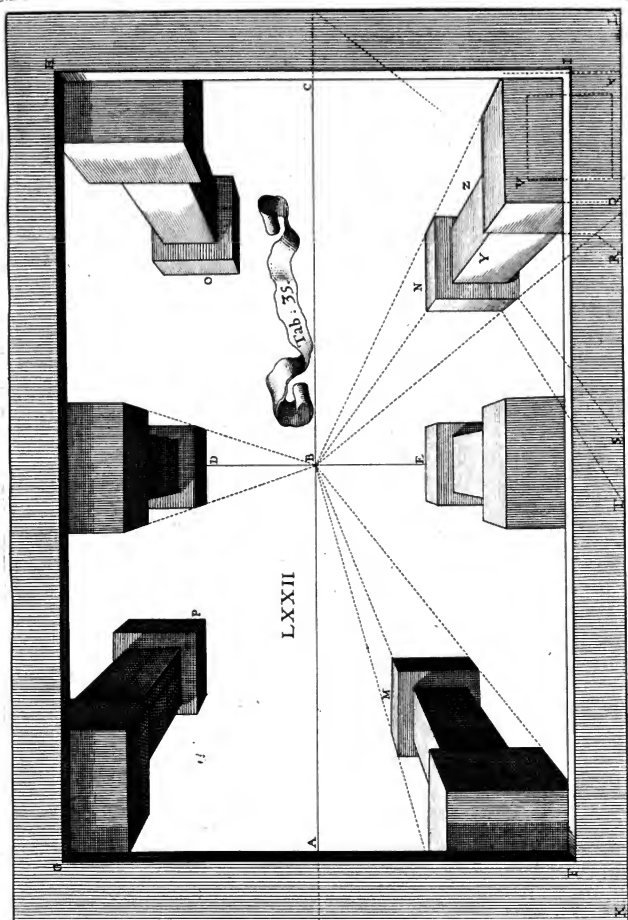


Tab. 32

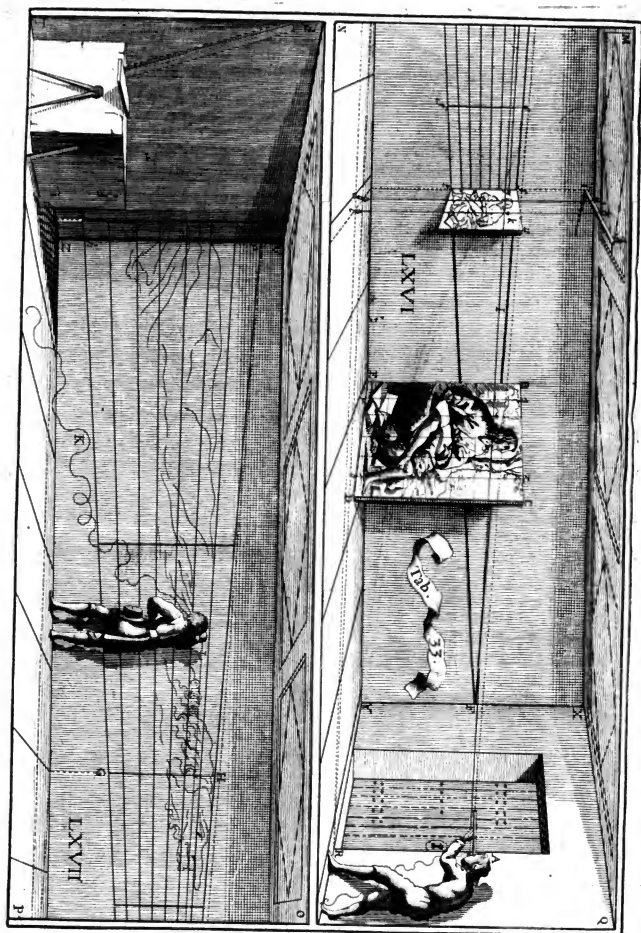






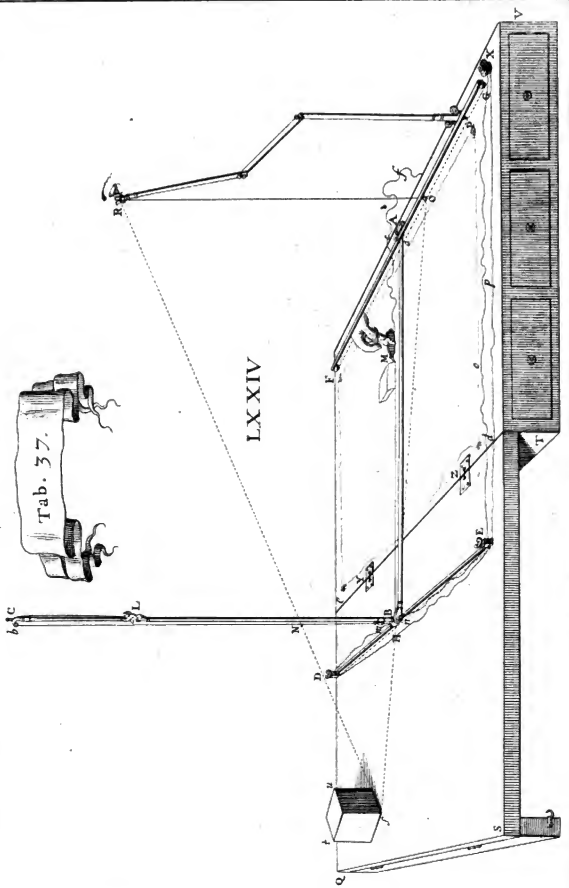


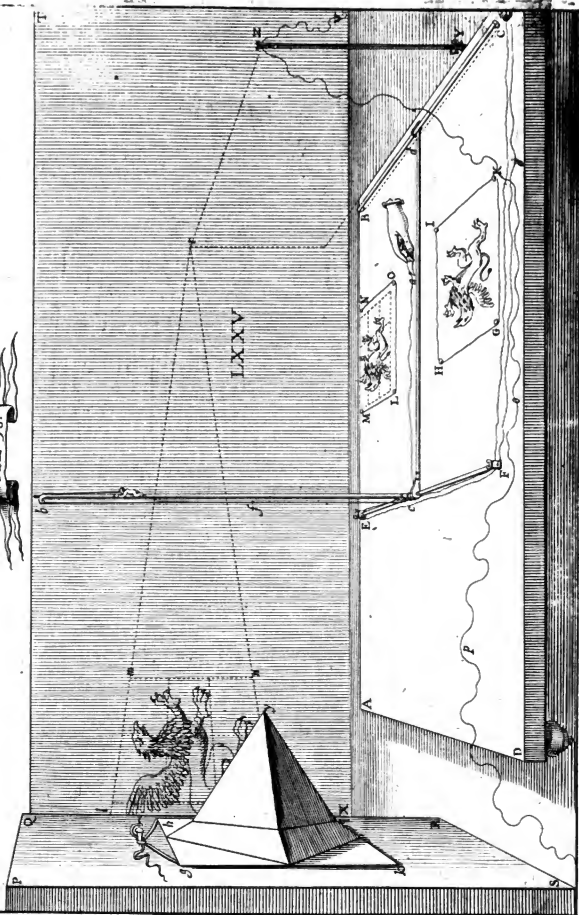


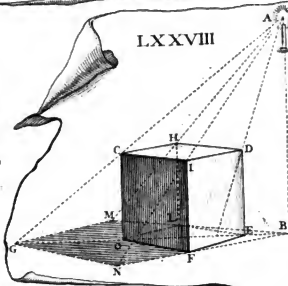
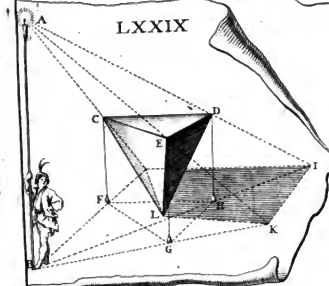
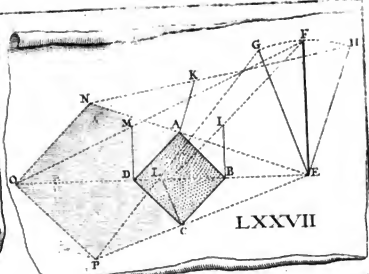
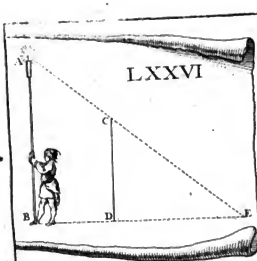


Tab. 37.

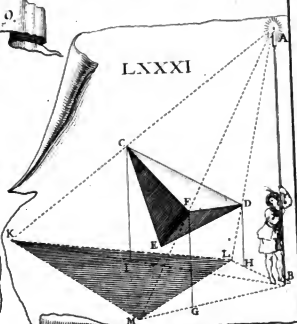
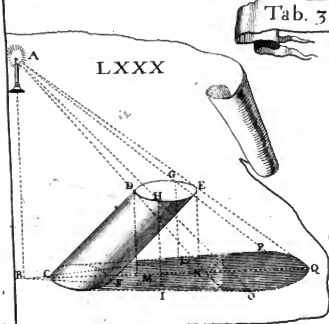
LXXIV

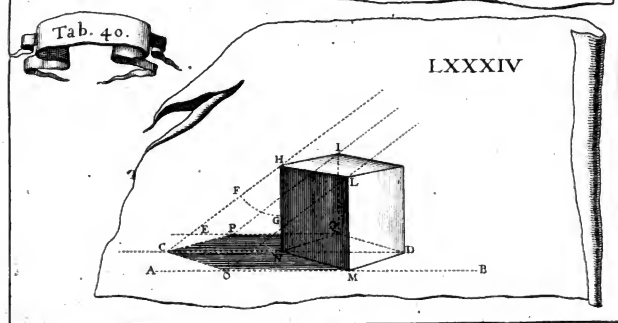
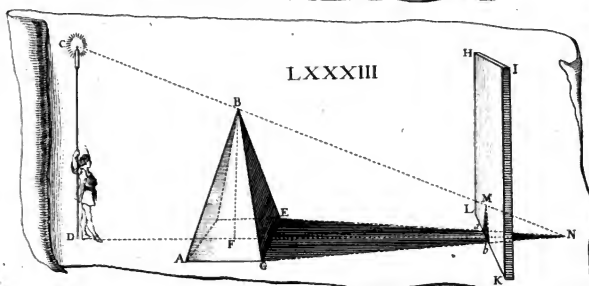
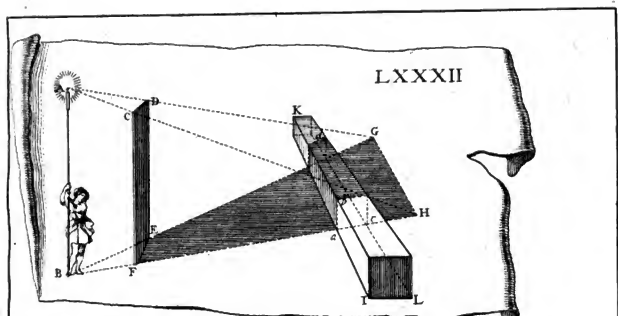


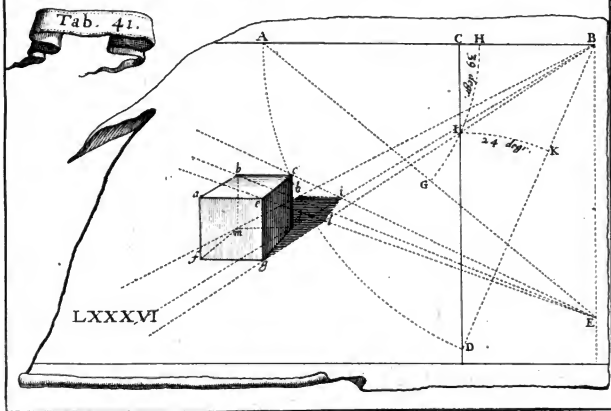
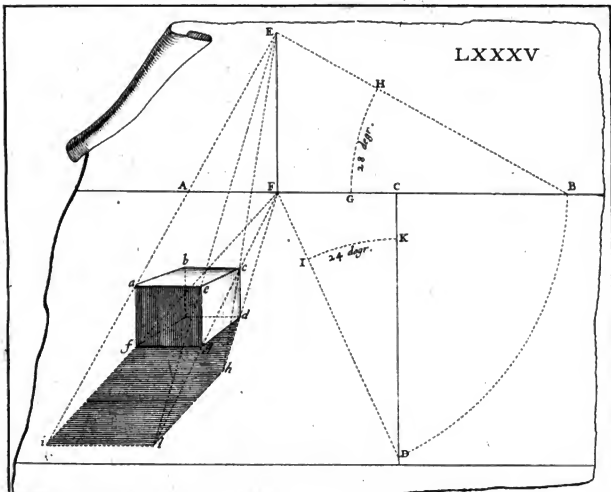


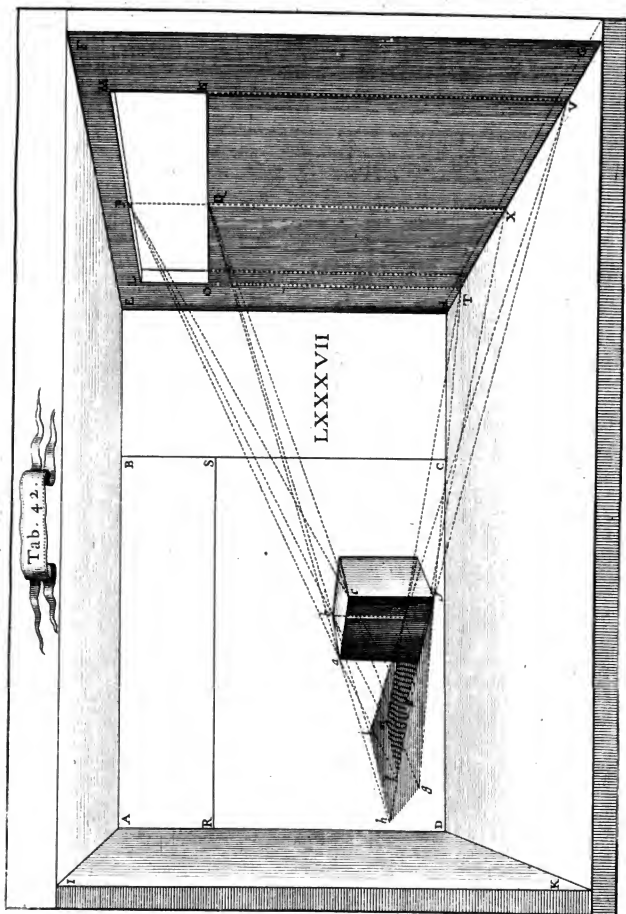


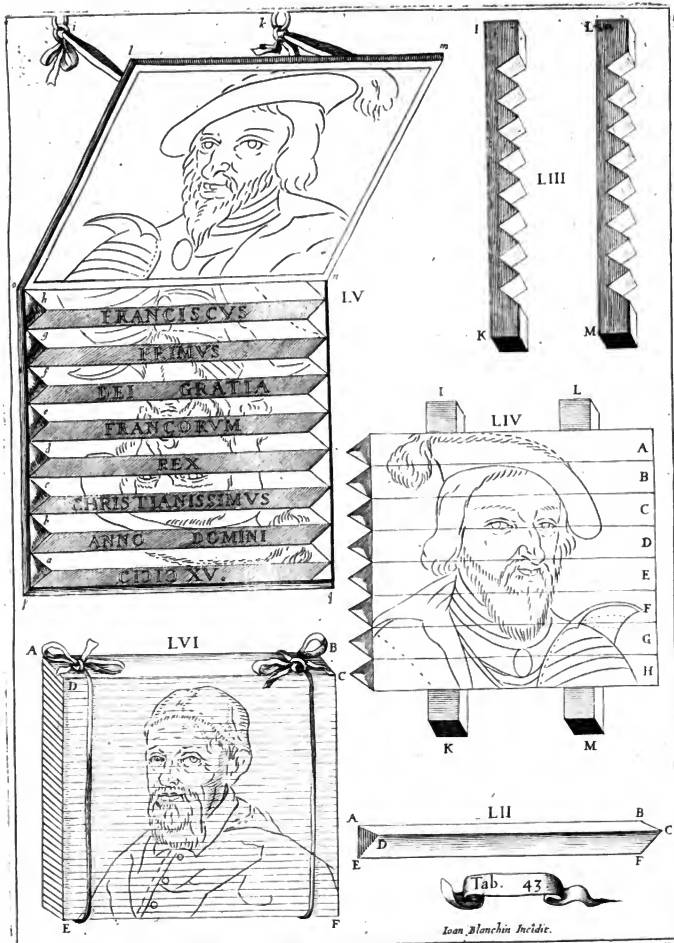
Tab. 30.



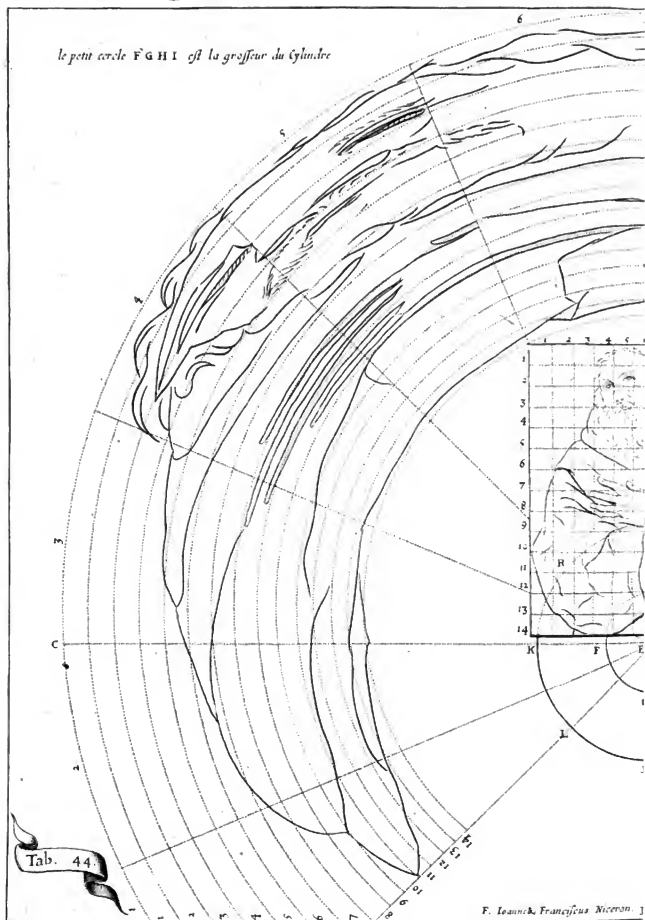


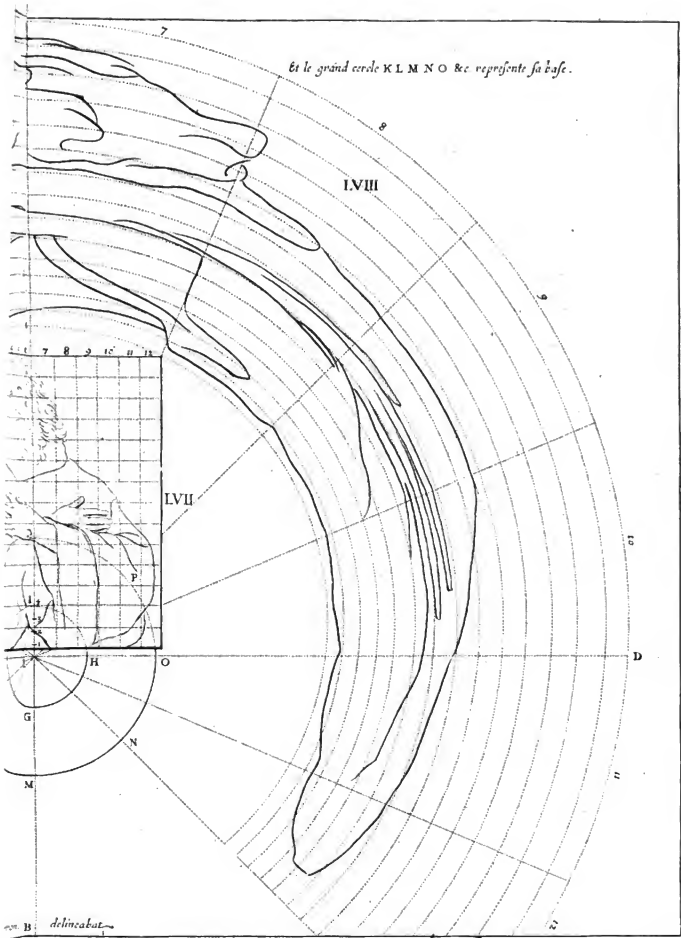




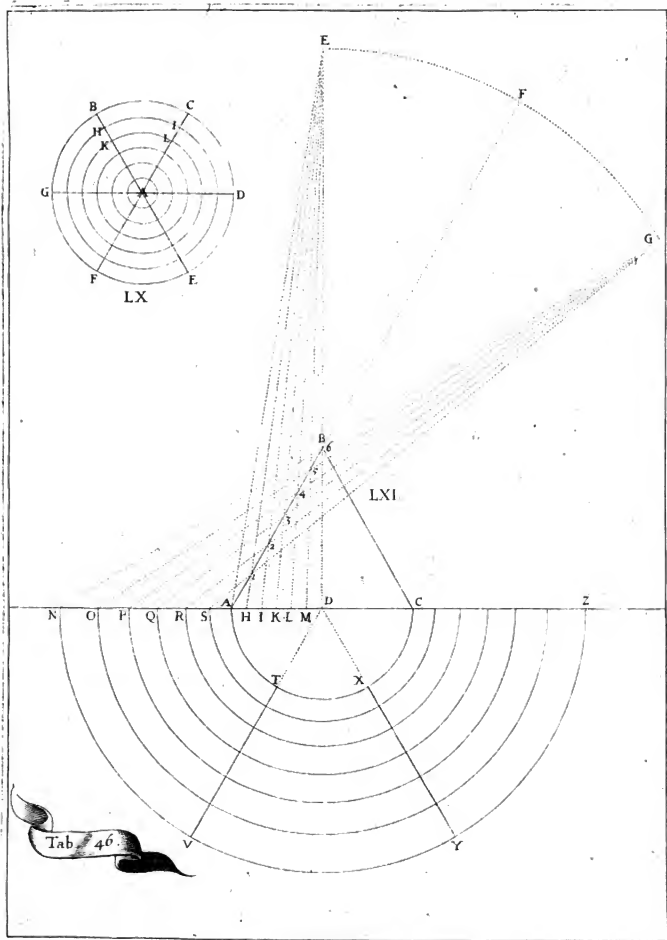


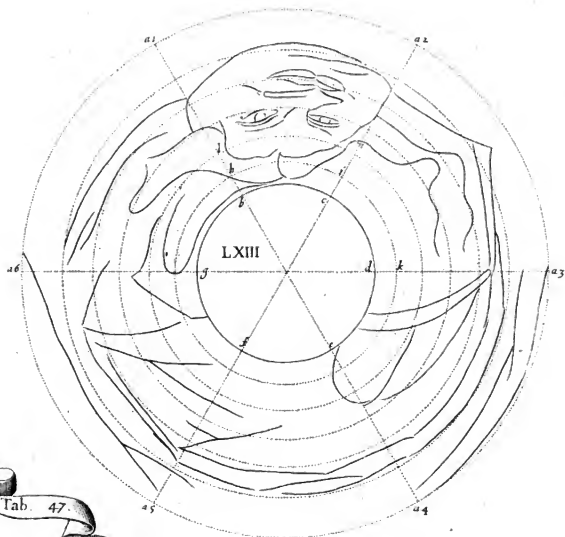
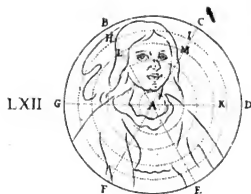
le petit cercle F G H I est la grosseur du cylindre



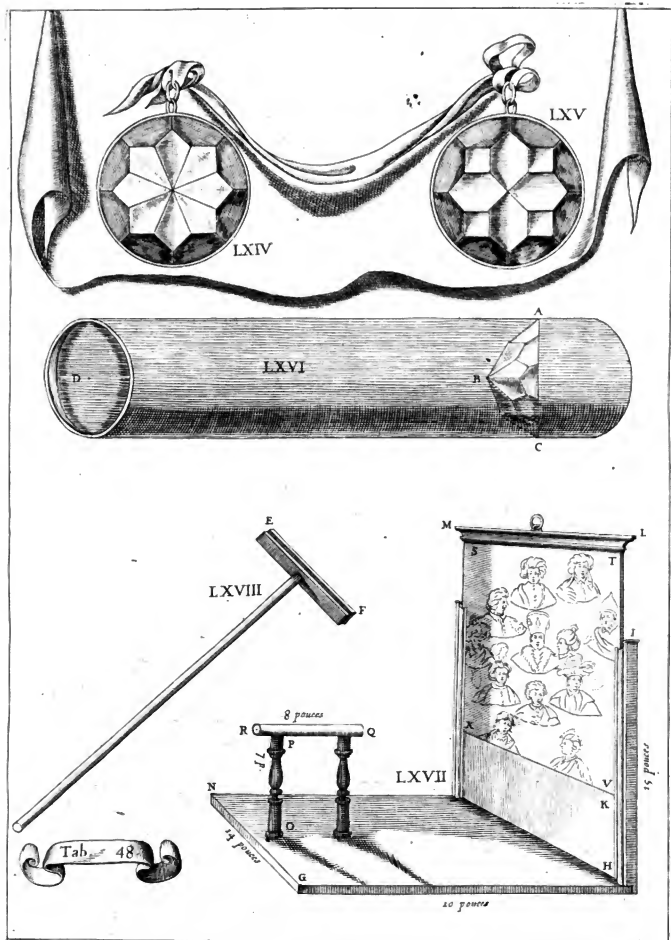


B delineabat

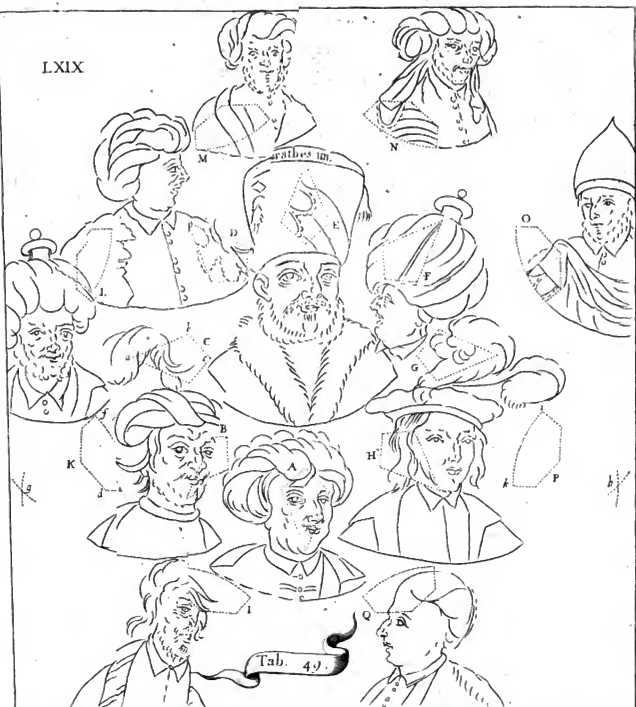




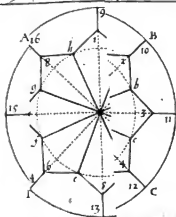
Tab. 47.



LXIX



LXX



V
T
S
R

LXXI

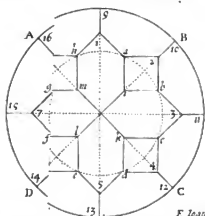


F. Ioan. Franciscus Nicron Inuen.

LXXII



LXXIII



X
V
T
S
R

LXXIV



F. Ioan. Fraterjona Nicron Iouen.

2.66

2.6.

1/8-00

304

282



910614-10

